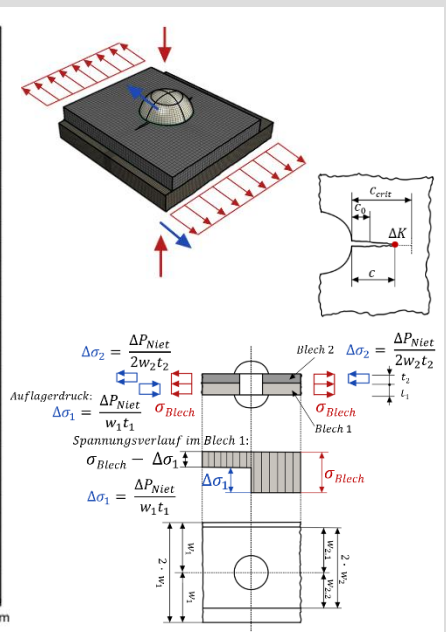
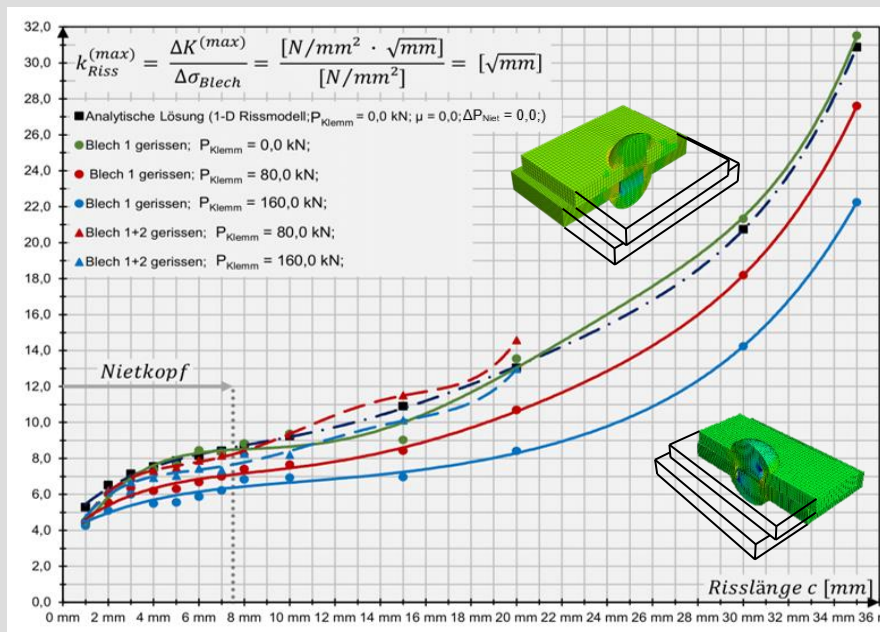


Simulation von Rissen in genieteteten Bauteilen mittels XFEM



D-5-89 / 2021

Mario Unterluggauer
 Institut für Stahlbau

SIMULATION VON RISSEN IN GENIETETEN BAUTEILEN MITTELS XFEM



Graz University of Technology
Technische Universität Graz

MASTERARBEIT

verfasst von

MARIO UNTERLUGGAUER

Eingereicht an der
Fakultät für Bauingenieurwissenschaften der
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT GRAZ
Institut für Stahlbau

Betreuer:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Harald Unterwiesinger

Dipl.-Ing. Christoph Derler, Bsc.

Graz, im September 2021

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

.....

(Unterschrift)

Danksagung

Hiermit möchte ich mich beim Institut für Stahlbau, allen voran bei meinem Betreuer Herrn Univ.-Prof. Dipl.- Ing- Dr.techn. Harald Unterweger für die Möglichkeit, meine Masterarbeit am Institut verfassen zu dürfen, herzlich bedanken. Seine direkte und unkomplizierte Art sowie sein praxisnaher Zugang zu Lösungsfindungen haben meine Motivation wesentlich beeinflusst und zum positiven Abschluss des Studiums beigetragen.

Ein nicht minderer Dank gebührt auch Herrn Dipl.- Ing. Christoph Derler, Bsc., welcher schon in meinem ersten Semester an der TU Graz mich als Tutor betreute und den ich schlussendlich auch als Mitbetreuer in meinem letzten Semester nennen durfte. Sein stets offenes Ohr, die angenehmen Fachgespräche und Diskussionen auf Augenhöhe, Ideenanstöße und konstruktive Hinterfragungen waren eine sehr hilfreiche Unterstützung.

Ganz herzlich möchte ich mich auch bei meinen Eltern, Großeltern und meiner Schwester bedanken, welche während der letzten Jahre immer hinter mir standen und es auch verstanden, wenn ein Familienfest ohne mich stattfand.

Ein weiterer Dank gilt meinem Cousin Simon, welcher mir so manche Programmiergrundlagen wieder näherbrachte, wodurch ich schlussendlich einiges an Auswertungszeit optimieren konnte.

Zu guter Letzt ein Dankeschön an meine Weggefährten und Kollegen des Verkehrswesenzeichensaals, allem voran meinen guten Freunden Alex, Chrissi, Hubsy, Mottl und Raphi, welche die Lerngruppen, Ausflüge und so manches Prüfungsbier immer unvergesslich gestalteten.

Kurzfassung

Die Restlebensdauer (*RLD*) von stählernen Bestandstragwerken, so auch etwa von historischen genieteten Eisenbahnbrücken, wird in erster Linie durch Materialermüdung bestimmt. Wenn eine konventionelle Restlebensdauerprognose nach dem Wöhlerlinienkonzept nicht möglich (keine oder unzureichende Betriebsdaten aus der Vergangenheit) oder zielführend (keine rechnerisch verbleibende *RLD*) ist, stellt die Bruchmechanik eine geeignete Alternative dar.

Grundidee der Restlebensdauerprognose mittels linear elastischer Bruchmechanik (*LEBM*) ist die Simulation des Rissfortschritts, ausgehend von einem bereits angetroffenen oder konservativ angenommenen Ermüdungsriss bis zum Erreichen der kritischen Risslänge, bestimmt durch die Bruchzähigkeit des Materials. Die Vorschädigung, dies ist der wesentliche Vorteil, hat hierbei keinen Einfluss.

Im Konzept der Bruchmechanik stellt der Spannungsintensitätsfaktor K (bzw. dessen Schwingbreite ΔK) jene wesentliche Größe dar, die das Beanspruchungsgeschehen an der Rissspitze beschreibt und somit, gemeinsam mit den Materialeigenschaften, den Rissfortschritt bestimmt. Der Spannungsintensitätsfaktor K ist in erster Linie abhängig von der äußeren Beanspruchung sowie der Riss- bzw. Bauteilgeometrie. Für genietete Konstruktionen, bei denen das Nietloch bzw. ein von dort ausgehender Ermüdungsriss das kritische Detail darstellt, stehen für die Berechnung der Spannungsintensität K zwar analytische Formeln zur Verfügung, diese decken aber die Einflüsse aus der Klemmkraft im Niet bzw. einer zusätzlich im Niet wirkenden Abscherbeanspruchung unzureichend ab.

Diese Arbeit widmet sich daher der Simulation von Rissen in genieteten Bauteilen, auf Grundlage der *LEBM* mittels erweiterter Finite Elemente Methode (*XFEM*), unter Zugrundelegung realitätsnaher Beanspruchungsverhältnisse. Einerseits werden praktische Hinweise für die zutreffende Modellierung von Rissen in genieteten Bauteilen mittels *XFEM* erarbeitet, andererseits werden im Zuge einer Parameterstudie insbesondere der Einfluss der Nietklemmkraft (und Reibbeiwert zwischen den Blechen) sowie einer zusätzlichen Abscherbeanspruchung im Niet auf die vorliegende Spannungsintensität K an der Rissspitze sowohl quantitativ als auch qualitativ untersucht. Damit wird die Grundlage für eine zukünftig präzisere Prognose der Restlebensdauer von genieteten Bauteilen mittels Bruchmechanik geschaffen.

Abstract

The remaining service life (*RLD*) of existing steel structures, such as historic riveted railway bridges, is primarily determined by material fatigue. If a conventional assessment of the remaining service life based on the SN-curves is not possible (no or insufficient operating data from the past) or leads to unsatisfying conservative results (no remaining service life), the concept of fracture mechanics represents a suitable alternative.

The basic idea of the remaining service life assessment, using linear elastic fracture mechanics (*LEBM*), lies within the simulation of the crack propagation, starting from an already encountered or conservatively assumed fatigue crack, until the critical crack length – primarily depending on the fracture toughness of the material - is reached. The fatigue damage from the past - this is the main advantage within this concept- has no more influence.

Within the concept of fracture mechanics, the stress intensity factor K (or its cyclic range ΔK) represents the essential quantity that describes the acting stress field ahead of the crack tip and thus, together with the material properties, determines the crack propagation. The stress intensity factor K is primarily depending on the external loading as well as the crack geometry. For riveted steel structures, a fatigue crack emanating from the edge of the rivet hole is the critical detail. Although analytical formulae are available for calculating the stress intensity factors K , the influences from clamping forces or additional shear loads in the rivets cannot be adequately taken into account.

This thesis is therefore dedicated to the simulation of cracks in riveted components, by application of the *LEBM* together with the extended finite element method (*XFEM*), based on realistic stress conditions. On the one hand, practical recommendations for the accurate modelling of cracks in riveted components using *XFEM* are established. On the other hand, within an extended parametric study, the influence of the rivet clamping force (and the coefficient of friction between the connected plates), as well as the influence of an additional shear force transmitted by the rivet on the stress intensity factor K ahead of the crack tip, are investigated both quantitatively and qualitatively. This will provide a more precise assessment of the remaining service life of riveted components using fracture mechanics in the future.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Hintergrund, Aufgabenstellung und Ziel der Arbeit	1
1.1.1. Hintergrund.....	1
1.1.2. Aufgabenstellung	6
1.1.3. Zielsetzung und Ausblick	8
1.2. Schematische Vorgehensweise und Überblick der durchgeführten Untersuchungen	8
2. Theoretische Grundlagen	1
2.1. Grundlagen der Bruchmechanik.....	1
2.1.1. Einführung in die Bruchmechanik.....	1
2.1.2. Risswachstumsgesetz	3
2.1.3. Der Spannungsintensitätsfaktor (K- Faktor)	6
2.1.4. Das J- Integral	7
2.2. Grundlagen der XFEM- Methode zur Berechnung der Spannungsintensitätsfaktoren K. 9	9
2.2.1. Vorteile der XFEM Methode:.....	10
2.2.2. Elemente in der XFEM Methode:	10
3. Vorstudie - Niete ohne Klemmkraft und ohne Abscherbeanspruchung	1
3.1. Untersuchung Rissmodell und analytische Lösung aus der Literatur.....	1
3.1.1. Formelapparat zur Bestimmung des Spannungsintensitätsfaktors	2
3.1.2. Auswertung des Spannungsintensitätsfaktors.....	3
3.2. Kalibrierung des XFEM Modells, Ergebnisvergleiche mit analytischer Lösung	4
4. Parameterstudie: Niete mit Klemmkraft und/ oder zusätzlicher Abscherbeanspruchung	1
4.1. Umfang der Parameterstudie	1
4.1.1. Teil A: Niete ohne Kraftübertragung („bypass loading“)......	1
4.1.2. Teil B: Nietloch mit Kraftübertragung am Niet („bypass + pin loading“)......	5
4.2. FE – Modell und zugrunde gelegte Geometrie	15
4.2.1. FE– Modell und zugehörige Netzeinstellungen	15

4.2.2.	Kontaktbedingungen	17
4.2.3.	Lagerbedingungen und Lastaufbringung.....	18
4.2.4.	Modellierung der Risse	20
4.3.	Exemplarische Ergebnisdarstellungen der lokalen Spannungen aus den FE Rechnungen.....	22
4.3.1.	Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 0,0$ kN; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1	23
4.3.2.	Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 160,0$ kN; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1	25
4.3.3.	Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 160,0$ kN; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss in Blech 1 und Blech 2.....	27
4.3.4.	Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 0,0$ kN; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1	29
4.3.5.	Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 160,0$ kN; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1	31
4.4.	Auswertung und Aufbereitung der repräsentativen Spannungsintensitätsfaktoren	33
4.4.1.	Programmierung einer automatisierten Ergebnisdaten-übertragung zwischen <i>ABAQUS</i> und <i>EXCEL</i>	33
4.4.2.	Ermittlung der repräsentativen, risslängenabhängigen, zyklischen Spannungsintensitätsfaktoren $\Delta K^{(max)}$	34
5.	Darstellung, Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse	1
5.1.	Einfluss der Nietklemmkraft bzw. Reibung auf die errechneten Spannungsintensitäten .	2
5.1.1.	Ergebnisvergleiche für μ =konstant und alleinige Variation der Nietklemmkraft P_{Klemm}	2
5.1.2.	Ergebnisvergleich für konstante Klemmkraft P_{Klemm} und alleinige Variation des Reibbeiwertes μ	7
5.2.	Einfluss einer am Niet übertragenen Abscherkraft ΔP_{Niet} auf die errechneten Spannungsintensitäten.....	11
6.	Zusammenfassung und Beurteilung wesentlicher Ergebnisse	1

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

<i>RLD</i>		Restlebensdauer
<i>LEBM</i>		linear elastische Bruchmechanik
<i>EPBM</i>		elastisch plastische Bruchmechanik
<i>FEM</i>		Finite Elemente Methode
<i>XFEM</i>		erweiterte Finite Elemente Methode
<i>c</i>	[mm]	(Ermüdungs-)Risslänge
<i>c₀</i>	[mm]	Anfangsrisslänge
<i>c_{max}</i>	[mm]	maximale Risslänge
<i>c_{crit}</i>	[mm]	kritische Risslänge
<i>K_(c)</i>	[N/mm ² mm ^{0,5}]	Spannungsintensitätsfaktor in Abhängigkeit der Risslänge <i>c</i>
<i>K_{min}</i>	[N/mm ² mm ^{0,5}]	Spannungsintensitätsfaktor - zugehörig zur Unterspannung σ_{min}
<i>K_{max}</i>	[N/mm ² mm ^{0,5}]	Spannungsintensitätsfaktor - zugehörig zur Oberspannung σ_{max}
ΔK	[N/mm ² mm ^{0,5}]	zyklische Spannungsintensität ($\Delta K = K_{max} - K_{min}$)
<i>K_{Ic}</i>	[N/mm ² mm ^{0,5}]	Bruch- bzw. Risszähigkeit
<i>K_{th}</i>	[N/mm ² mm ^{0,5}]	bruchmechanische Dauerfestigkeit
$\Delta K^{(max)}$	[N/mm ² mm ^{0,5}]	maximaler zyklischer Spannungsintensitätsfaktor entlang der Blechdicke
<i>k_{Riss}^(max)</i>	[mm ^{0,5}]	maximaler, „spannungsbereinigter“ Spannungsintensitätsfaktor entlang der Blechdicke ($k_{Riss}^{(max)} = \Delta K^{(max)} / \Delta \sigma$)
<i>J</i>	[N/mm ² mm]	J-Integral
ΔP_{Niet}	[N]	am einzelnen Niet zu übertragende Abscherkraft
<i>P_{Klemm}</i>	[N]	vorhandene Klemmkraft im Einzelniet
σ	[N/mm ²]	Längsspannung
σ_{Blech}	[N/mm ²]	mittlere Längsspannung im Blech
$\sigma_{Blech,max}$	[N/mm ²]	mittlere Längsspannung im Blech (Oberspannung)
$\sigma_{Blech,min}$	[N/mm ²]	mittlere Längsspannung im Blech (Unterspannung)
σ_{Klemm}	[N/mm ²]	Vorhandene Klemmspannung im Einzelniet
σ_{UG}	[N/mm ²]	Spannung im Untergurtblech eines genieteten Biegeträgers
$\Delta \sigma$	[N/mm ²]	Spannungsschwingbreite
$\Delta \sigma_{Blech}$	[N/mm ²]	Spannungsschwingbreite im Blech ($\Delta \sigma_{Blech} = \sigma_{Blech,max} - \sigma_{Blech,min}$)
$\Delta \sigma_{Niet}$	[N/mm ²]	Differenz der Blechlängsspannungen vor und nach dem Niet ($\Delta \sigma_{Niet} = \Delta P_{Niet} / (b_{blech} \cdot t_{blech})$)
$\Delta \sigma_1$	[N/mm ²]	Spannungsschwingbreite in Blech 1

$\Delta\sigma_2$	[N/mm ²]	Spannungsschwingbreite in Blech 2
f_{Niet}	[-]	Anschlussverhältnis des Niets
M_y	[kNm]	Biegemoment
Q_z	[kN]	Querkraft
S_y	[cm ³]	Statisches Moment
W_y	[cm ³]	Widerstandsmoment (des genieteten Biegeträgers)
I_y	[cm ⁴]	Flächenträgheitsmoment (des genieteten Biegeträgers)
\bar{t}	[kN/cm]	Schubfluss
T	[kN]	Schubkraft
A_{UG}	[cm ²]	Querschnittsfläche Untergurt (Bruttoquerschnitt)
e_{Niet}	[cm]	Nietachsabstand in Trägerlängsrichtung
$l_{Träger}$	[cm]	Trägerlänge
μ	[-]	Reibbeiwert
l	[cm]	Blechlänge
t_1	[cm]	Blechdicke Blech 1
t_2	[cm]	Blechdicke Blech 2
b	[cm]	Blechbreite
w_1	[cm]	halbe Blechbreite Blech 1
w_2	[cm]	halbe Blechbreite Blech 2
d	[cm]	Nietlochdurchmesser
D	[cm]	Nietkopfdurchmesser
r	[cm]	Nietlochradius
r_{en}	[cm]	Anreicherungsradius (für XFEM-Modellierung)
λ	[-]	Geometrieverhältnis (Nietlochradius/Risslänge)
F_m	[-]	Formfaktor
f_{w1}	[-]	Formfaktor
f_{w2}	[-]	Formfaktor
g_1	[-]	Formfaktor
g_2	[-]	Formfaktor
f_w	[-]	Formfaktor
R_m	[N/mm ²]	Zugfestigkeit
R_{eH}	[N/mm ²]	obere Streckgrenze
R_{eL}	[N/mm ²]	untere Streckgrenze
E	[N/mm ²]	Elastizitätsmodul

ν	[-]	Querdehnzahl / Poissonzahl
ε	[-]	Dehnung
A	[-]	Bruchdehnung
A_L	[-]	Lüdersdehnung
A_g	[-]	Gleichmaßdehnung
S_a	[N/mm ²]	Nennspannungsamplitude
N_D	[-]	Spannungsspielzahl bei Erreichen der Dauerfestigkeit
N_G	[-]	Grenzschwingspielzahl
N_{RLD}	[-]	Spannungsspiele der Restlebensdauer

1. Einleitung

1.1. Hintergrund, Aufgabenstellung und Ziel der Arbeit

1.1.1. Hintergrund

Die Beurteilung der Restlebensdauer (kurz: *RLD*) von genieteten Bestandstragwerken gewinnt aufgrund des zunehmenden Alters der zahlreichen, noch in Betrieb befindlichen historischen Eisenbahnbrücken – vor allem im deutschsprachigen Raum - weiter an Bedeutung. Eine zutreffende Beurteilung nach Stand der Technik, auf Basis des Wöhlerlinienkonzeptes, stellt den Berechnungsingenieur aufgrund der notwendigen Erfassung der Vorschädigung – jedoch oftmals fehlenden bzw. unzureichenden Verkehrsdaten der Vergangenheit – vor eine große Herausforderung. In diesen Fällen bietet das Konzept der Bruchmechanik einen vielversprechenden und durchaus zielführenden Lösungsansatz, insbesondere da bei dessen Anwendung keine Kenntnis der Vorschädigung erforderlich ist. Nachfolgend sei die Idee bzw. Vorgehensweise des bruchmechanischen Konzeptes zur Restlebensdauerbeurteilung stichwortartig umrissen:

Die Grundidee der Bruchmechanik liegt im Ansatz einer bereits am Bestandstragwerk festgestellten oder aber konservativ angenommenen Anfangs-Ermüdungsrisslänge c_0 . Bei genieteten Tragwerken stellen die Nietlöcher die kritischen Detailpunkte dar, daher erfolgt das Ermüdungsrisswachstum bzw. dessen Simulation i.d.R. ausgehend vom Nietlochrand (siehe Abbildung 1-1 bzw. Abbildung 1-2). Ausgehend von dieser Anfangsrisslänge c_0 erfolgt die Simulation des weiteren Rissfortschrittes mittels eines zutreffenden Risswachstumsgesetzes, etwa der Paris - Erdogan - Gleichung in Zusammenhang mit der linear-elastischen Bruchmechanik (*LEBM*). Dabei fließen der Zeitverlauf des zyklischen Spannungsintensitätsfaktors ΔK , der das unmittelbare Beanspruchungsgeschehen an der Risspitze beschreibt, sowie die Materialparameter C und m , die als konstante Größen neben dem Werkstoffverhalten auch die Größe der Eigenspannungen indirekt miterfassen, ein.

Die Restlebensdauer (*RLD*) gilt als erreicht, wenn die Risslänge c die in erster Linie von der Bruchzähigkeit K_{Ic} des Materials abhängige kritische Risslänge c_{crit} erreicht.

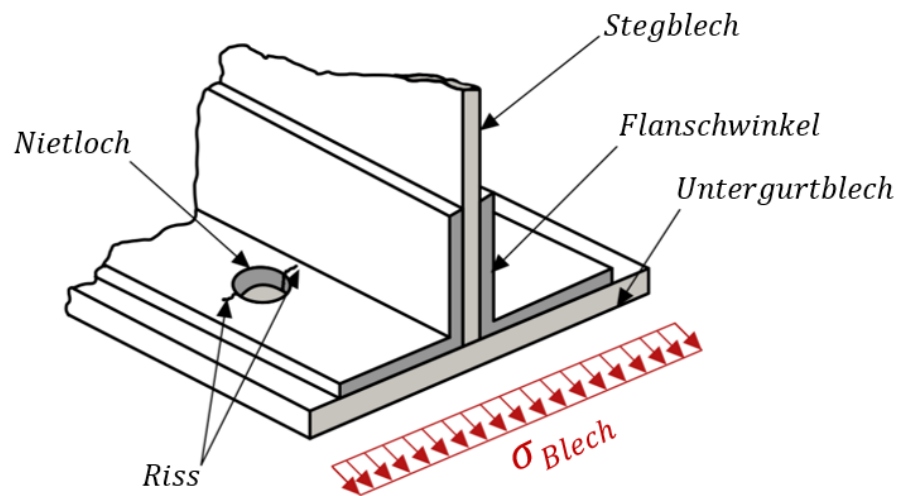


Abbildung 1-1: Kritisches Detail mit Ermüdungsriss am Nietlochrand bei genieteten Biegeträgern

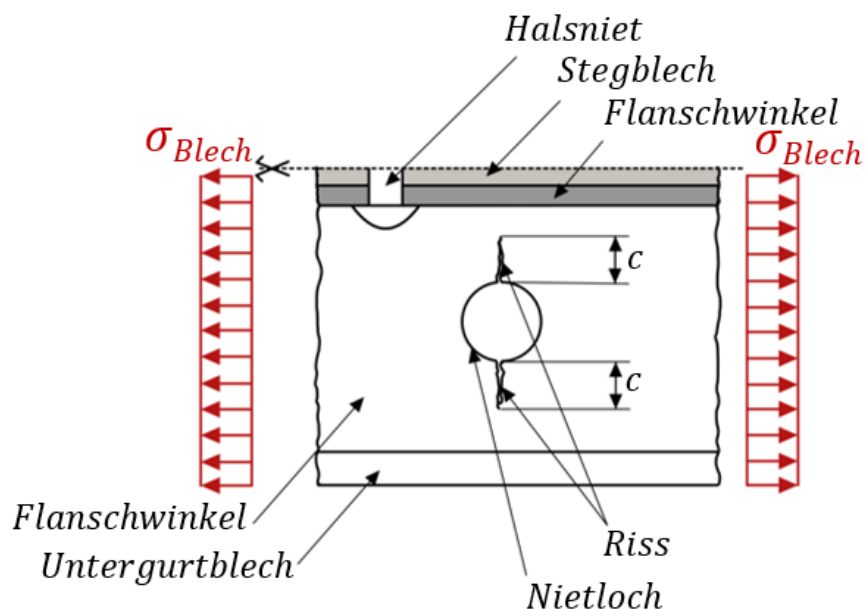


Abbildung 1-2: Kritisches Detail mit Ermüdungsriss bei genieteten Biegeträgern - Draufsicht

Für die Materialkennwerte C und m liegen entweder - je nach Art der Konstruktion (geschweißtes oder genietetes Tragwerk) bzw. je nach Stahlzusammensetzung - Erfahrungswerte aus einschlägigen Literaturquellen vor, oder aber es erfolgt eine direkte Ermittlung mittels spezifischer Materialversuche im Labor. Besondere Bedeutung für den Berechnungsingenieur kommt hingegen der zutreffenden Ermittlung des zum Spannungs- Zeit- Verlaufs des ermüdungsbeanspruchten Bauteils bzw. Tragwerks auch die zugehörigen Spannungsintensitätsfaktoren ΔK zu. Hier liegen analytische Lösungen nur für einfache Riss- bzw. Bauteilgeometrien und Beanspruchungsfälle vor. Bei genieteten Tragwerken, mit Ermüdungsrissausgang vom Nietlochrand, könnte etwa

vereinfacht auf das Rissmodell einer Scheibe mit Bohrung und einseitigem oder beidseitigem (symmetrischem) Rissfortschritt unter einachsiger Zugbeanspruchung zurückgegriffen werden (siehe Abbildung 1-3)

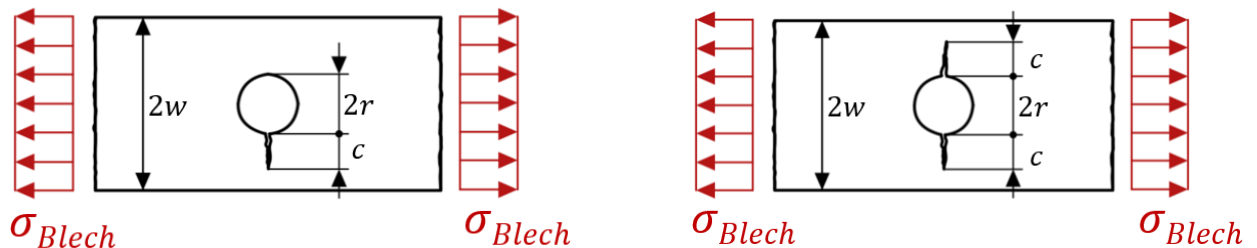


Abbildung 1-3: Zutreffende, analytisch lösbare Rissmodelle für die Berechnung der Spannungsintensität bei Ermüdungsrissen in genieteten Konstruktionen

Für die praktische Berechnung der Spannungsintensitätsfaktoren bei genieteten Konstruktionsdetails – zwingend notwendig für die zutreffende Beurteilung der Restlebensdauer (*RLD*) - führen die beiden oben genannten zur Verfügung stehenden Rissmodelle bzw. deren zugehörige analytische Lösung für ΔK aufgrund folgender nicht erfassbarer Einflüsse i.d.R. zu keinen ausreichend treffsicheren Ergebnissen:

a) Klemmkraft im Niet

Niete werden erfahrungsgemäß ab einem Durchmesser von etwa 8 ÷ 10mm warm in die zu verbindenden Bleche eingeschlagen. Durch die anschließende Abkühlung des Niets verkürzt sich dieser in seiner Länge und entwickelt dadurch einen Anpressdruck auf die Bleche (schematisch siehe Abbildung 1-4). Diese Querdruckspannungen in den Blechen - besonders ausgeprägt im Nahbereich der Nietlöcher - beeinflussen mitunter auch den Spannungsintensitätsfaktor ΔK . Dies gilt insbesondere für kurze Ermüdungsrisslängen, die noch unterhalb des Nietkopfes liegen.

Wie auch etwa bereits in spezifischen Schwingversuchen an ausgebauten, genieteten Längsträgern der historischen, bereits demontierten Pass Lueg Brücke [1] qualitativ gezeigt werden konnte, wirkt sich der geschilderte Effekt der Nietklemmkraft jedenfalls günstig auf den Spannungsintensitätsfaktor ΔK aus. Die Verkleinerung der effektiven Spannungsintensitäten im unmittelbaren Nahbereich der Nietlöcher führte in den Versuchen zu einer deutlich reduzierten

Risswachstumsgeschwindigkeit und führt im Weiteren zu höheren prognostizierten Restlebensdauern.

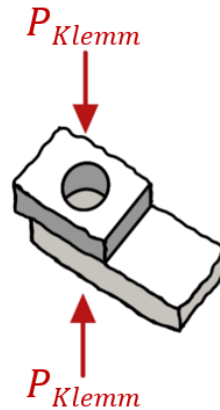


Abbildung 1-4: schematische Darstellung der Auswirkung einer vorhandenen Klemmkraft im Niet

b) Lochleibungsbeanspruchung durch Kraftübertragung am Niet

Einen weiteren Effekt, dem in den analytischen Rissmodellen aus Abbildung 1-3 nicht Rechnung getragen werden kann, stellen die insbesondere in Knotenbereichen bzw. Anschlüssen, aber ggf. auch im Auflagerbereich von genieteten Biegeträgern auftretenden hohen Abscherbeanspruchungen der Niete dar. Dies führt wiederum unmittelbar zur Entstehung einer zusätzlichen Lochleibungsbeanspruchung am Nietloch.

Für den Einfluss der Lochleibungsbeanspruchung auf den Spannungsintensitätsfaktor ΔK am Nietloch konnten bis dato noch keine entsprechenden Anhaltswerte bzw. versuchstechnischen Erfahrungen gesammelt werden.

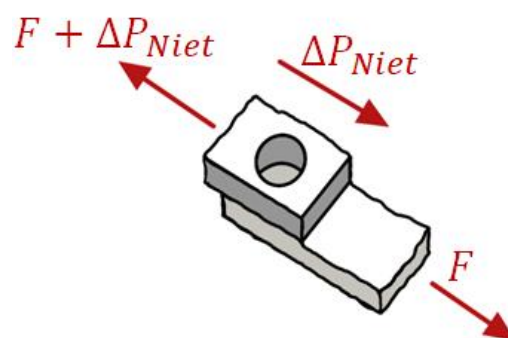


Abbildung 1-5: Lochleibungsbeanspruchung durch Kraftübertragung am Niet

In den bereits erwähnten Schwingversuchen wiesen die historischen genieteten Längsträger sehr kleine Nietabstände e_{Niet} in Trägerlängsrichtung (nur etwa 10 cm) auf (siehe Abbildung 1-6), sodass vernachlässigbar kleine Abscherkräfte in den untersuchten Nietquerschnitten vorlagen und sich somit auch keine nennenswerten Lochleibungsbeanspruchungen im Untergurtblech bzw. Flanschwinkel ergaben. Der Einfluss einer zusätzlichen Abscherbeanspruchung konnte aus diesem Grund in diesen Versuchen nicht untersucht werden.

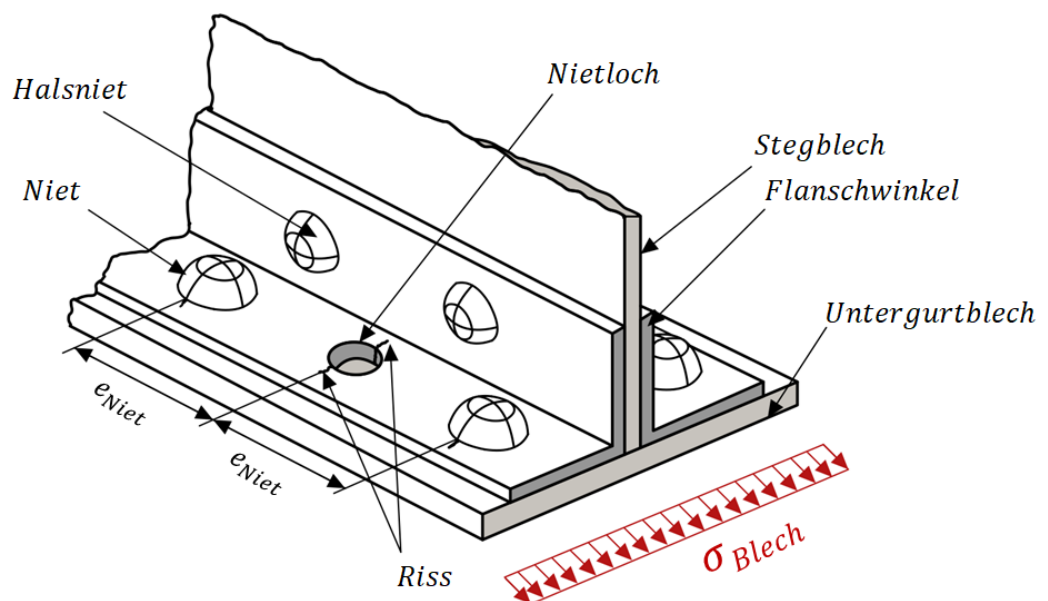
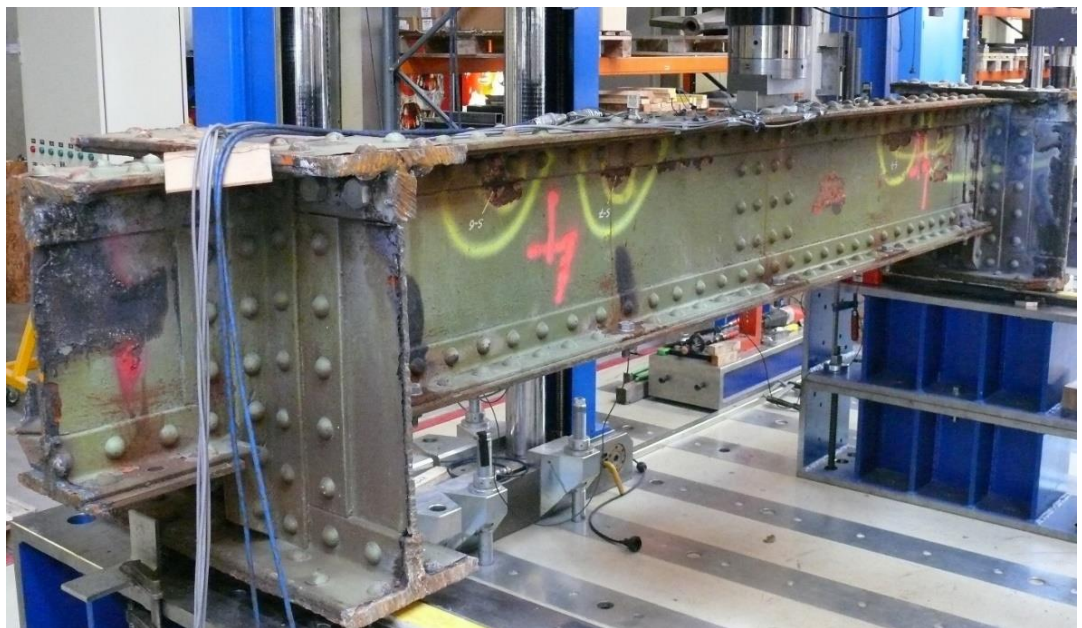


Abbildung 1-6: Genietete Längsträger aus den Schwingversuchen sowie schematische Detaildarstellung des Trägeruntergurts [1]

1.1.2. Aufgabenstellung

Aus den in Abschnitt 1.1.1 geschilderten Hintergründen ergibt sich unmittelbar die Aufgabenstellung dieser vorliegenden Arbeit, die Ermittlung der Spannungsintensitätsfaktoren K bzw. ΔK für den in Abbildung 1-7 dargestellten kritischen Detailpunkt bei genieteten Bauteilen mit symmetrischem Rissfortschritt ausgehend von den Nietlochrändern. Dabei gilt es insbesondere die Einflüsse folgender Effekte – die in den zugehörigen analytischen Rissmodellen keine Beachtung finden – im Zuge einer ausgedehnten Parameterstudie zu untersuchen:

- Höhe der Klemmkraft im Niet P_{Klemm}
- Höhe der am Niet abgesetzten Abscherkraft ΔP_{Niet}
- Reibbeiwert μ zwischen den einzelnen Blechteilen bzw. zwischen dem Niet und den Blechen

Für die konkrete Berechnung der Spannungsintensitätsfaktoren wird auf die *XFEM*-Methode der linear elastischen Bruchmechanik zurückgegriffen.

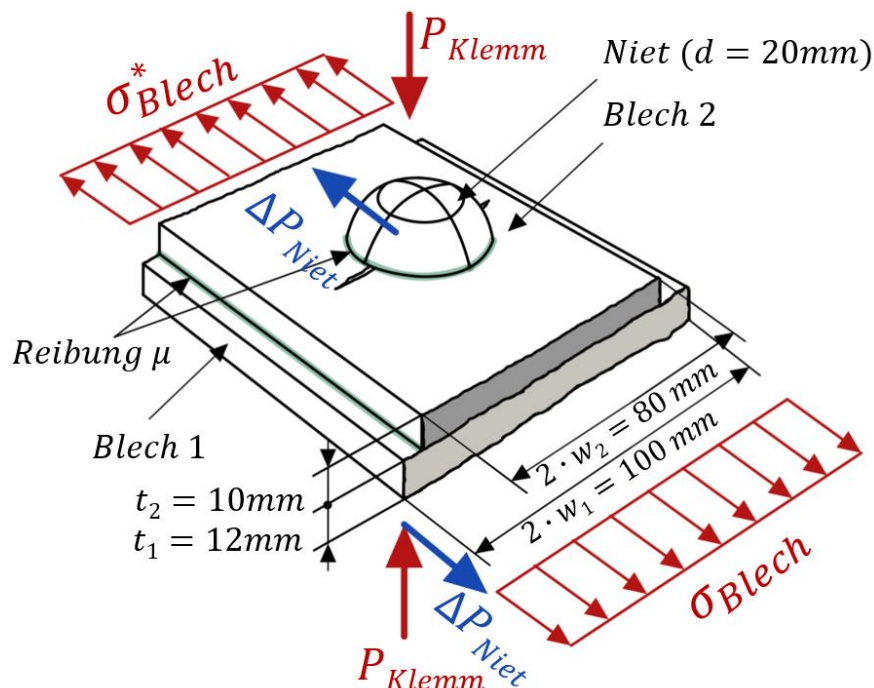


Abbildung 1-7: Anlageverhältnisse und Beanspruchungszustand in Blech 1 des zu untersuchenden Detailpunktes ($\sigma_{Blech}^* = \sigma_{Blech} - \frac{\Delta P_{Niet}}{A_{UG}}$)

Bei den Untersuchungen werden folgende einheitliche Festlegungen bzw. folgende – baupraktisch gerechtfertigte - Vereinfachungen getroffen:

- Einheitlich festgelegtes baupraktisch repräsentatives Geometrieverhältnis von Nietdurchmesser (20mm) und Blechpaketabmessung.
Hinweis: Die Detailabmessungen (Blechstärken, Blechbreiten und Nietlochdurchmesser) entsprechen exakt den Modellabmessungen des zutreffenden Rissmodells für den Untergurt der genieteten Längsträgerbauteile der Pass Lueg Brücke [1]. Dabei repräsentiert Blech 1 das Untergurtblech bzw. Blech 2 den Schenkel des Flanschwinkels.
- Die Betrachtung erfolgt jeweils an einer Einzelniete bzw. an einem einzelnen Nietloch
- Es liegt stets eine einschnittige Verbindung vor

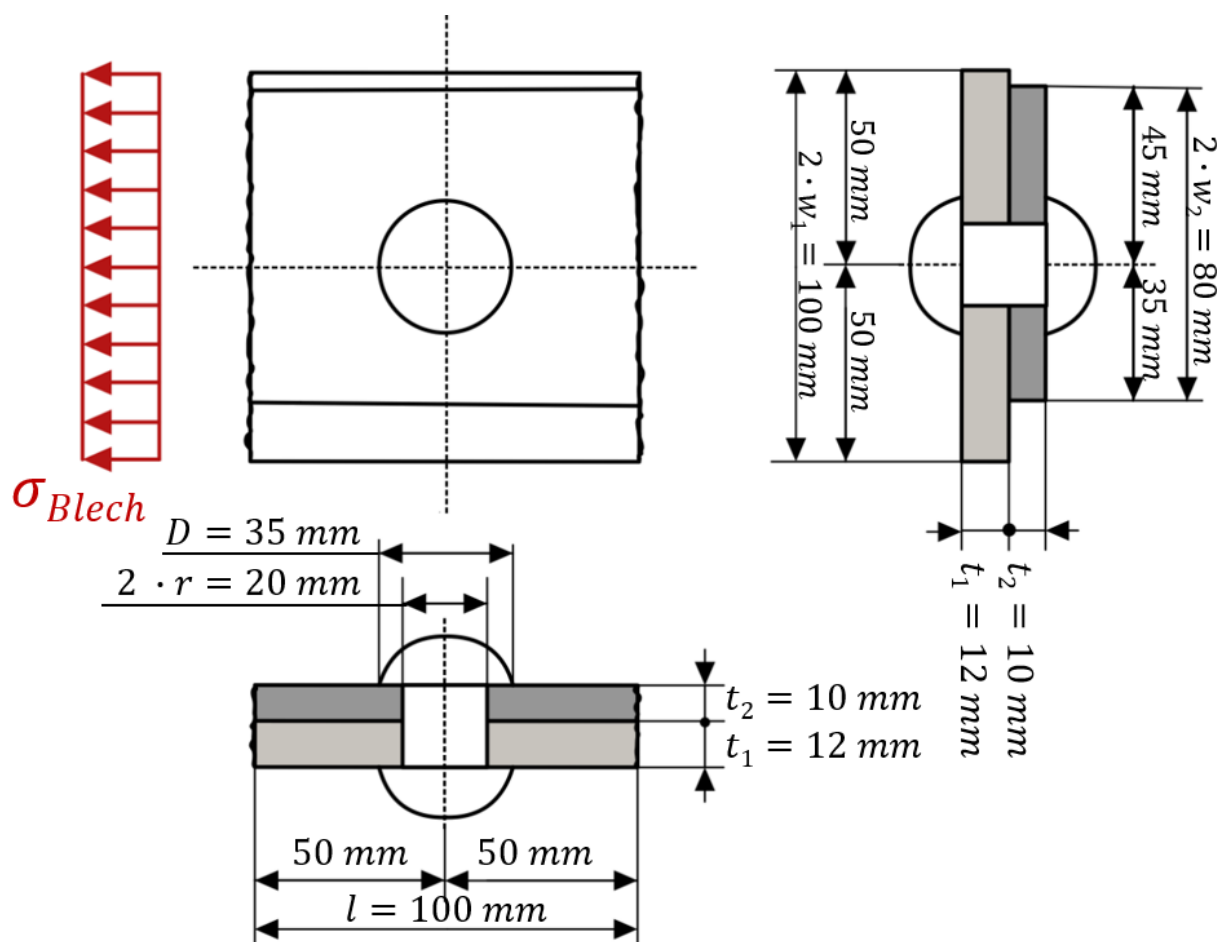


Abbildung 1-8: Detailabmessungen des zu untersuchenden Modells

1.1.3. Zielsetzung und Ausblick

- Durch die Variation der oben genannten Parameter (Höhe der Nietklemmkraft P_{Klemm} , Höhe der am Niet abgesetzten Abscherkraft ΔP_{Niet} , Reibbeiwert μ zwischen den Blechteilen) soll sowohl deren qualitativer als auch quantitativer Einfluss auf das Beanspruchungsgeschehen an der Rissspitze – ausgedrückt durch den Spannungsintensitätsfaktor K bzw. ΔK – sichtbar gemacht werden.
- Die vorliegenden Ergebnisse dieser Arbeit sollen künftig eine präzisere Prognose der Restlebensdauer (RLD) von genieteten Bauteilen ermöglichen.
- Durch Analyse und Auswertung der Spannungsintensitätsfaktoren ΔK bei zusätzlicher Lochleibungsbeanspruchung, infolge abgesetzter Abscherkraft am Niet, kann der bisherige Umfang der RLD -Prognose auch auf Knoten- bzw. Anschlussbleche erweitert werden.

1.2. Schematische Vorgehensweise und Überblick der durchgeführten Untersuchungen

- (1) Im ersten Schritt wird eine Vorstudie durchgeführt. Hierzu wird ein $XFEM$ -Modell (erweiterte Finite Elemente Methode) für das einfache Rissmodell einer ebenen Scheibe mit mittiger Bohrung und symmetrischen Rissfortschritt (siehe Abbildung 1-9) - für das eine geschlossene analytische Lösung der Spannungsintensität K bzw. ΔK vorliegt - mittels dem FE -Softwarepaket $ABAQUS$ generiert. Als Beanspruchung wird eine einachsige, gleichmäßig über die Blechendquerschnitte verteilte Zugbeanspruchung σ_{Blech} , ohne die Mitberücksichtigung von zusätzlichen Effekten aus der Nietklemmkraft bzw. einer Abscherbeanspruchung am Niet, aufgebracht.

Durch Vergleiche der mittels $XFEM$ -Modell errechneten Ergebnisse der Spannungsintensität mit der zugleich dafür auch existierenden analytischen Lösung erfolgt eine Validierung bzw. Kalibrierung des $XFEM$ -Modells. Daraus können schlussendlich die internen $XFEM$ -Berechnungsparameter bzw. Berechnungseinstellungen - wie etwa die Anzahl der zu berücksichtigten Konturen für die J -Integral Auswertung, die Definition des Anreicherungsradius r_{en} für den Rissspitzenbereich, aber auch die notwendige FE -Netzfeinheit - zutreffend festgelegt werden, um bestmögliche Übereinstimmung mit den analytischen Ergebnissen zu erzielen.

Diese Berechnungsparameter bzw. Berechnungseinstellungen – kalibriert am einfachen Rissmodell – können in weiterer Folge auch für die nachfolgenden Berechnungen mit komplexerem Beanspruchungszustand (Erfassung der Nietklemmkraft und zusätzlicher Abscherbeanspruchung am Niet) verwendet werden.

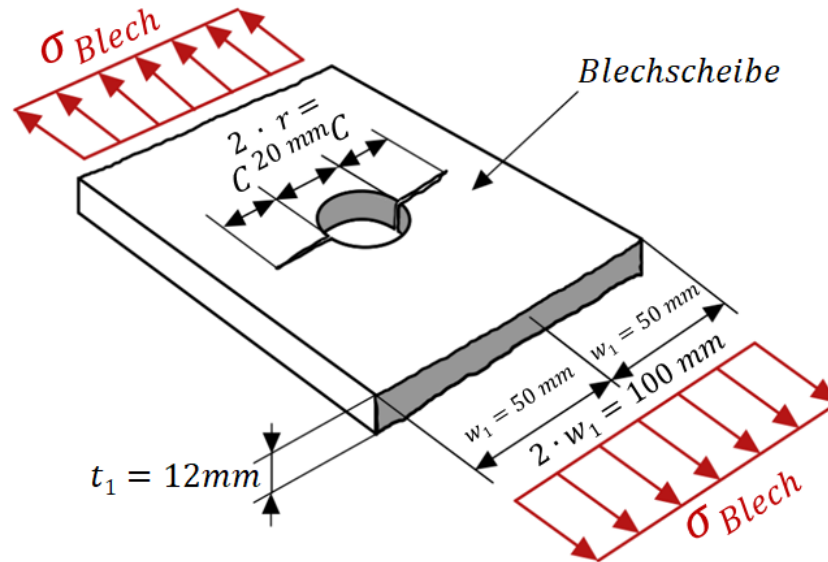


Abbildung 1-9: Zugrunde gelegtes Modell zur Validierung des XFEM-Modells (Vorstudie) – räumliche Darstellung

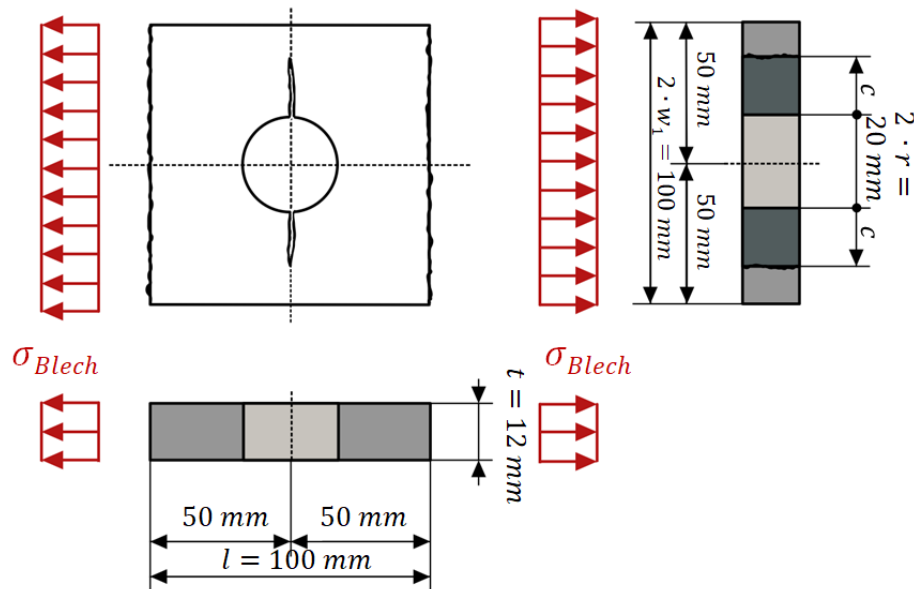


Abbildung 1-10: Zugrunde gelegtes Modell zur Validierung des XFEM-Modells (Vorstudie) – Draufsicht und Schnitte

Eine ausführliche Dokumentation zu den beschriebenen Untersuchungen aus Schritt (1) erfolgt in Abschnitt 3 dieser Arbeit.

(2) Im zweiten Schritt erfolgt eine umfassende Parameterstudie mit den aus Schritt (1) kalibrierten, zutreffenden Berechnungs- und Netzeinstellungen, in der sowohl der Einfluss der Nietklemmkraft P_{Klemm} als auch der Einfluss einer zusätzlich am Niet abgesetzten Kraft ΔP_{Niet} (jeweils mit unterschiedlichen Annahmen hinsichtlich der Reibungsverhältnisse) auf den Spannungsintensitätsfaktor untersucht werden.

Die Geometrie des *XFEM*- Modells wird dabei einheitlich entsprechend Abbildung 1-7 bzw. Abbildung 1-8 zugrunde gelegt. Die Risslänge wird ausgehend von einer Anfangsrisslänge am Nietlochrand von $c = 1\text{mm}$ schrittweise bis zum Erreichen einer abgeschätzten kritischen Risslänge von $c = 35\text{mm}$ (dies entspricht rund 90% der für das Risswachstum zur Verfügung stehenden Blechbreite $w_1 - r$, siehe Abbildung 1-8) symmetrisch um das Nietloch vergrößert. Für jede Parameterkombination und Risslänge (Schrittweiten $c = 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 15; 20; 25; 30; 35\text{ mm}$) liegt somit ein eigenes *XFEM*- Modell und zugehöriges Ergebnis des Spannungsintensitätsfaktors vor.

Eine detaillierte Beschreibung hinsichtlich des Umfangs und der Vorgehensweise der Untersuchungen aus Schritt (2) kann Kapitel 4 entnommen werden.

Die Dokumentation der Ergebnisse zu Schritt (2) – für die einzelnen untersuchten Parameterkombinationen, aufbereitet in Form von Ergebnisdiagrammen, bei denen die Entwicklung der Spannungsintensitäten mit zunehmender Risslänge abzulesen sind – erfolgt in Kapitel 5.

(3) Im dritten und letzten Schritt erfolgt eine zusammenfassende Beurteilung der in Schritt (2) dar- bzw. gegenübergestellten Ergebnisse.

Die Dokumentation zu Schritt (3) kann Kapitel 6 entnommen werden.

Anmerkung:

Aufgrund der sehr umfangreichen Untersuchungen und daher zahlreichen Einzelergebnisse findet sich deren ausführliche Darstellung nicht unmittelbar im Hauptteil dieser Arbeit – hier werden die Ergebnisse bewusst nur in sehr kompakter und möglichst aussagekräftiger Form mittels weniger Diagramme in Kapitel 5 dargestellt – sondern ausgelagert in Anhang A.

Zusätzlich kann der Programmcode des eigens für die Datenübertragung bzw. Datenaufbereitung generierten Softwaretools - dies stellt eine Schnittstelle zwischen *ABAQUS* und *Microsoft Excel* dar - aus Anhang B entnommen werden.

2. Theoretische Grundlagen

2.1. Grundlagen der Bruchmechanik

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Einblick in die theoretischen Grundlagen und Hintergründe zur Herangehensweise dieser Masterarbeit. Es werden einige wichtige, für die nachfolgenden Kapitel relevante Größen, Gleichungen sowie wesentliche Zusammenhänge der Bruchmechanik überblicksmäßig dargestellt. Es sei darauf hingewiesen, dass die Darstellungen bewusst sehr knapp gehalten sind und sich nur auf das Wesentlichste beschränken. Der Leser, der sich ausführlicher informieren möchte, sei auf spezifischere Literatur verwiesen (z.B. in [3]).

2.1.1. Einführung in die Bruchmechanik

Als Bruch bezeichnet man die Entstehung eines Risses in einem Körper. Dies kann bis hin zum vollständigen Durchriss dieses Körpers in zwei oder mehrere Teile erfolgen. Der Entstehungszeitpunkt eines Bruches ist maßgebend von der Materialauswahl abhängig. Sprödes Material ist dadurch gekennzeichnet, dass bis zum Auftreten des Bruchs so gut wie keine Verformung erkennbar ist. Duktiler Materialverhaltens ist durch große auftretende Verformung, bei Überschreitung der Fließgrenze, klassifiziert. Duktile Werkstoffe werden hinsichtlich ihres Bruch- bzw. Risswachstumsverhaltens mittels linear – elastischer Bruchmechanik, fortan mit *LEBM* bezeichnet, beurteilt, während spröde Werkstoffe mit der elastisch- plastischen Bruchmechanik, *EPBM*, bewertet werden. Wird das Material über einen gewissen Punkt hinaus überlastet, kommt es bei metallischen Werkstoffen zum plastischen Fließen. Hierbei ist im Gegensatz zur linear – elastischen Beanspruchung kein vollständiges Zurückformen in die Ursprungsform möglich, es tritt eine bleibende plastische Deformation auf. Bei elastisch- plastischem Materialverhalten wird angenommen, dass sich die Verformung aus beiden Teilen zusammensetzt:

$$\varepsilon = \varepsilon_{el} + \varepsilon_{pl} \quad (\text{Gl. 2-1})$$

Ein Bruch tritt bei konstanter Spannung im Bauteil immer an geometrisch oder materiell geschwächten Querschnittspositionen auf. Dies kann inneren Einflüssen im Gefüge oder äußeren

Einwirkungen wie z.B. an Stelle einer Querschnittsveränderungen oder einer Schwächung (z.B. Bohrung) geschuldet sein.

Der Bruchvorgang ist bei ausreichender Bruchzähigkeit des Materials immer mit einem vorhergehenden Risswachstumsprozess verbunden. Die typischen Phasen im Risswachstumsverhalten bei vorliegender dynamischer Belastung werden folgendermaßen gekennzeichnet: Solange der Riss seine Größe nicht ändert, spricht man von einem stationären Riss. Ab einer bestimmten kritischen Belastung (ausgedrückt als Spannungsintensität) bzw. Deformation kommt es zur Rissinitiierung, das heißt, der Riss beginnt sich auszubreiten, er wird instationär. Bei der Rissausbreitung unterscheidet man verschiedene Arten. Man nennt ein Risswachstum stabil, wenn für eine Rissvergrößerung eine Erhöhung der äußeren Belastung erforderlich ist. Im Gegensatz dazu ist ein Risswachstum instabil, wenn ein Riss sich von einem bestimmten Punkt an ohne weitere Erhöhung der äußeren Last spontan ausbreitet. Der Risswachstumsprozess ist beendet, wenn die Rissausbreitung zum Stillstand gekommen ist, oder wenn – was häufiger eintritt – eine vollständige Trennung des Körpers in zwei oder mehrere Teile erfolgt ist. (vgl. [3])

Inwiefern sich ein Riss ausbreitet, kann mittels der drei unterschiedlichen Rissöffnungsmodi beschrieben werden (siehe Abbildung 2-1). Für deren Unterscheidung sind die Geometrie des Bauteiles, die Belastungsart sowie die Belastungsrichtung ausschlaggebend. Rissmodus 1 ist durch eine symmetrische Rissöffnung in Bezug auf die x,z – Ebene gekennzeichnet. Im Rissmodus 2 erfolgt eine Relativverschiebung der beiden gegenüberliegenden Rissufer in x - Richtung (normal zur Rissfront). Rissmodus 3 beschreibt letztendlich eine Relativverschiebung der beiden gegenüberliegenden Rissufer in z - Richtung (tangential zur Rissfront). Für den im Zuge dieser Arbeit untersuchten Detailpunkt bzw. dessen Beanspruchung wird ausschließlich Rissmodus 1 wirksam.

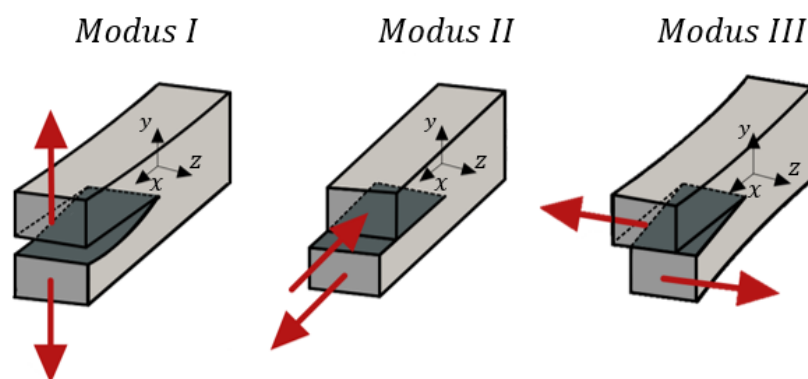


Abbildung 2-1: Rissverschiebungsmodi [3]

2.1.2. Risswachstumsgesetz

Wird ein Bauteil mit einem Riss statisch beansprucht, so tritt keine Rissausbreitung (Bruch) auf, solange die Risslänge unterhalb der kritischen Risslänge c_{crit} – diese ist bei gegebener Bauteilgeometrie und Spannung direkt aus der Bruchzähigkeit K_{Ic} des Materials rückrechenbar – liegt. Bei schwingender Beanspruchung stellt man dagegen ein Risswachstum schon bei Belastungen weit unterhalb der kritischen statischen Last fest. Man spricht in diesem Fall von Ermüdungsrisswachstum [3]. Grundlegend für die bruchmechanische Prognose der Restlebensdauer ist eine Rissfortschrittsberechnung nach der linear - elastischen Bruchmechanik (LEBM). Entscheidend dafür ist die Phase des stabilen Risswachstums (siehe grau hinterlegter Bereich in Abbildung 2-2), die mittels geeignetem Risswachstumsgesetz beschrieben werden kann. In der Regel wird dabei auf die Paris - Erdogan - Gleichung, welche den, bei doppelt-logarithmischer Darstellung, linearen Zusammenhang zwischen Risswachstumsrate dc/dN (bzw. Risswachstumsgeschwindigkeit) und der zyklischen Spannungsintensität ΔK beschreibt, zurückgegriffen. N steht dabei für die Anzahl an Lastspielen. Bei den Parametern C (Ordinatenabschnitt der Paris - Gerade) und m (Steigung der Paris - Gerade) handelt es sich um rein materialspezifische Kennwerte.

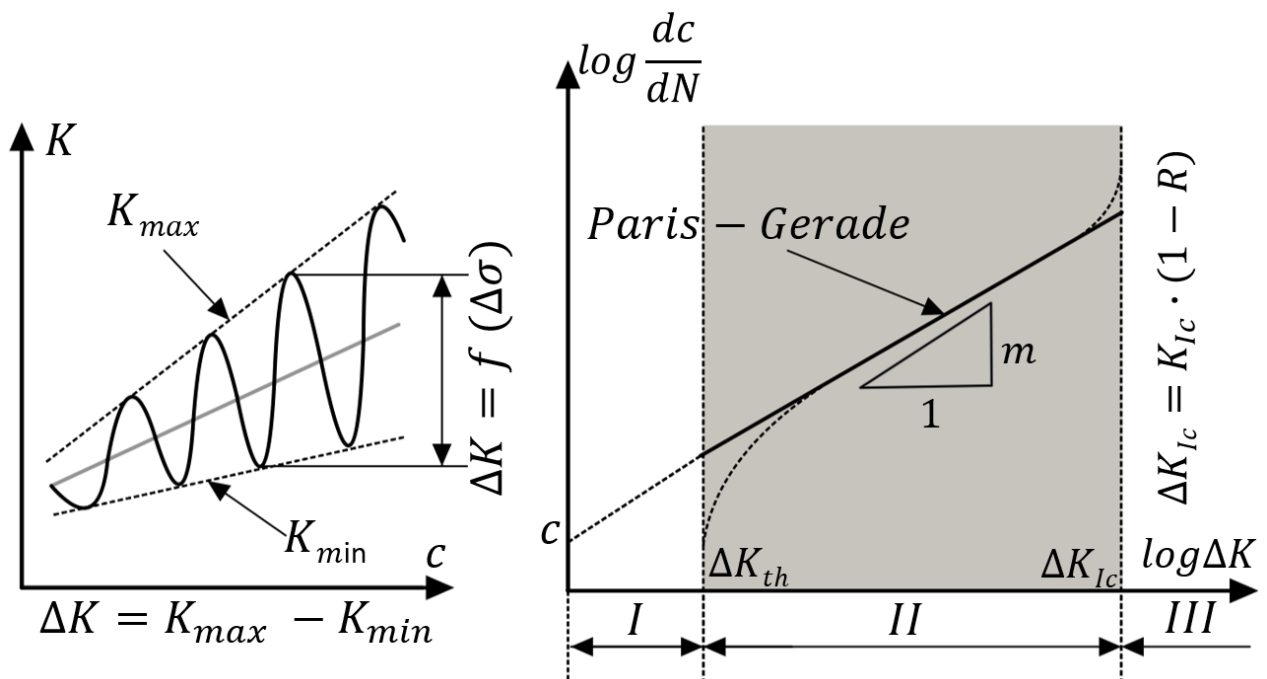


Abbildung 2-2: Verlauf der Spannungsintensität K mit zunehmender Risslänge c (links) und Risswachstum auf Basis der Paris-Erdogan Gleichung (rechts) [1]

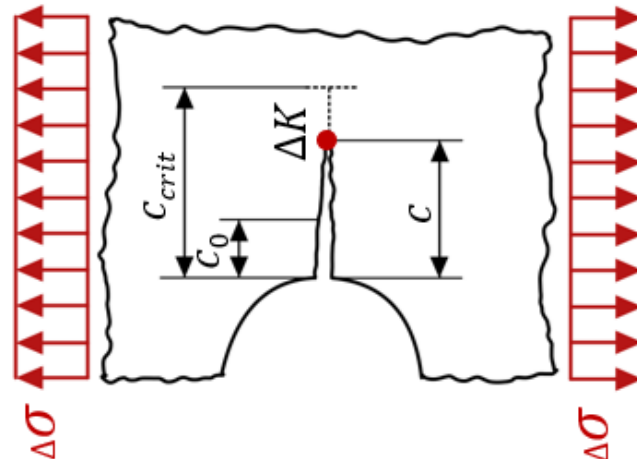


Abbildung 2-3: Schematisch Darstellung der Risslänge c (inkl. Anfangsrisslänge c_0 und kritischer Risslänge c_{crit}) und der Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma$

Eine dynamisch aufgebrachte Beanspruchung in Form der Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma$ (dies entspricht der Differenz aus Oberspannung σ_{max} und Unterspannung σ_{min}) erzeugt zugehörig die zyklische Spannungsintensität ΔK . Diese entspricht der Differenz aus dem oberen Wert der Spannungsintensität K_{max} (zur Oberspannung σ_{max} zugehörig) und dem unteren Wert der Spannungsintensität K_{min} (zur Unterspannung σ_{min} zugehörig). Wird als oberer Wert der Spannungsintensität K_{max} die Bruchzähigkeit erreicht ($K_{max} = K_{Ic}$), gilt schließlich die maximale kritische Risslänge als erreicht ($c = c_{crit}$), und es kommt zum instabilen Risswachstum mit anschließendem Spröbruch bzw. duktilem Restbruch [1].

$$K_{max} = K_{Ic} \rightarrow c = c_{crit} \quad (Gl. 2-2)$$

Wird hingegen durch die äußere Beanspruchung der Schwellenwert K_{th} (umgangssprachlich auch als Dauerfestigkeit in der Bruchmechanik definiert) nicht überschritten, so breitet sich der Riss nicht weiter aus ($c = c_0$). Zwischen diesen beiden Grenzfällen (Phase II, in Abbildung 2-2 rechts dargestellt) tritt stabiles Risswachstum auf. Diese Phase ist, wie bereits erwähnt, entscheidend für die bruchmechanische Restlebensdauer [1].

Die beiden schon vorher erwähnten konstanten Materialkennwerte C und m , können je nach Art der Konstruktion (geschweißtes oder genietetes Tragwerk) bzw. je nach Stahlzusammensetzung aus Erfahrungswerten aus einschlägigen Literaturquellen entnommen werden, oder aber es erfolgt eine direkte Ermittlung mittels spezifischer Materialversuche im Labor.

Durch bereits am Institut der Betreuer durchgeführte spezifische Schwingversuche an ausgebauten, genieteten Längsträgern der historischen, demontierten Pass Lueg Brücke konnten folgende zutreffende Materialkennwerte für genietete Träger ermittelt werden: $C = 8,5 \cdot 10^{-10}$; $m = 3,7$; [1].

Geht man vom Paris – Gesetz (Paris – Erdogan – Gleichung) aus, so erhält man durch entsprechende Umformung und Integration die Anzahl der Lastzyklen N_{RLD} innerhalb der ein Riss der Ausgangsrisslänge c_0 bis zur maximal kritischen Risslänge c_{crit} wächst. Dies ist nachfolgend formelmäßig und auch grafisch dargestellt (siehe Abbildung 2-4). Aus dem Ergebnis für N_{RLD} lassen sich bei bekannter jährlicher Lastwechselzahl unmittelbar die verbleibenden Jahre der Restlebensdauer ermitteln.

Anmerkung zu Spannungsspielen unterschiedlicher Höhe:

Eine direkte analytische Integration zur Ermittlung von N_{RLD} (wie die Gleichung 2-3 nachfolgend zeigt) ist nur bei zeitlich konstanter Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma$ (daher auch konstante zyklische Spannungsintensität ΔK) möglich. Bei mehrstufigem Beanspruchungskollektiv $\Delta\sigma$ – wie in praktischen Fällen immer der Fall – ist hingegen nur eine schrittweise numerische Integration zielführend.

$$\frac{dc}{dN} = C \cdot \Delta K^m \quad \text{bzw. daraus:} \quad N_{RLD} = \int_{c_0}^{c_{crit}} \frac{dc}{C \cdot \Delta K^m} \quad (\text{Gl. 2-3})$$

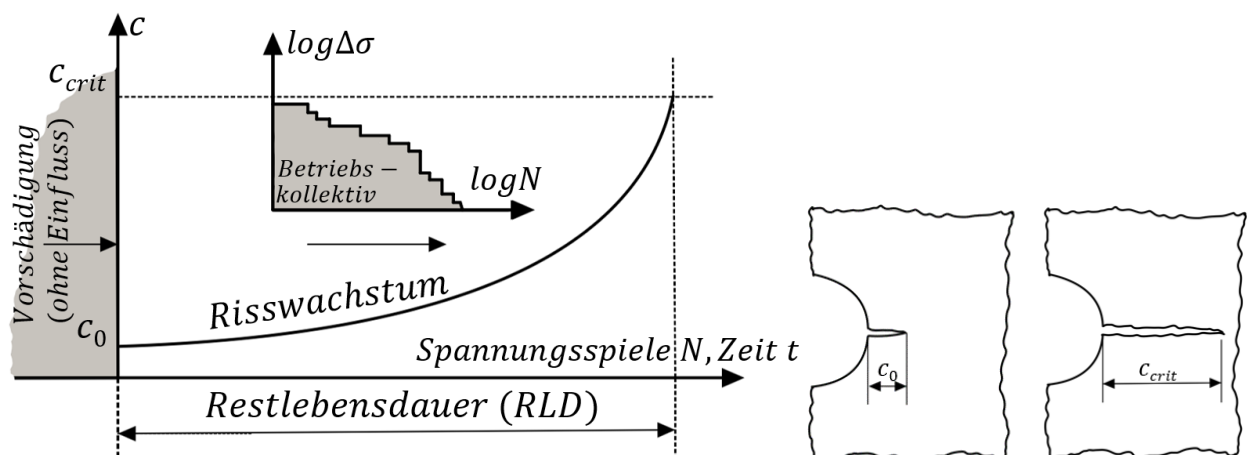


Abbildung 2-4: Verlauf des Risswachstums über die Zeit t bzw. in Abhängigkeit der Spannungsspiele N , von der Anfangsrisslänge c_0 bis hin zur kritischen Risslänge c_{crit} [1]

Wie in Abbildung 2-4 ersichtlich, hat in der Bruchmechanik, alleine durch Annahme einer Anfangsrislänge c_0 , die Ermüdungsvorschädigung einen vernachlässigbaren Effekt auf das Risswachstum. Somit kann unter Berücksichtigung der zukünftigen Einflüsse seitens der Beanspruchung (Lastkollektiv) und der maximal auftretenden kritischen Risslänge, ein Rückschluss auf die Restlebensdauer des Bauteils getroffen werden.

2.1.3. Der Spannungsintensitätsfaktor (K- Faktor)

Der (zyklische) Spannungsintensitätsfaktor ΔK , folgend auch K - Faktor genannt, ist eine definierte Größe zur Beschreibung des Spannungszustandes an der Rissspitze. Durch die Spannungskonzentration an der Rissspitze und die somit entstehende Spannungsspitze definiert der Anreicherungsradius r_{en} eine repräsentative Rissspitzenumgebung zur Ermittlung des K - Faktors. Überschreitet diese Beanspruchungsgröße den materialspezifischen Schwellenwert ΔK_{th} , kommt es zum Risswachstum. Es gibt viele verschiedene Methoden zur Bestimmung des K - Faktors. Die analytische Methode beschreibt - aufgrund der i.d.R. notwendigen starken Modellabstrahierung - einen sehr konservativen Ansatz. Diese wird daher zur Lösung einfacher Problematiken herangezogen. Sollten aufwändigere Problemstellungen (z.B. komplexe Geometrien, komplexer Spannungszustand) behandelt werden, muss man numerische Methoden in Betracht ziehen. Hierbei kommt unter anderem die erweiterte Finite Elemente Methode ($XFEM$) oder aber die sogenannte Rissspitzen-Elemente Methode (RSE) zum Einsatz. Daneben können auch experimentelle Methoden wie Dehnungsmessungen im Rissspitzenfeld, herangezogen werden [3].

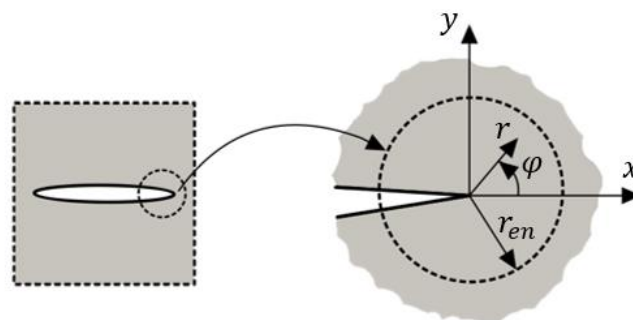


Abbildung 2-5: Rissspitzenumgebung zur Berechnung des K - Faktors [3]

In Zuge dieser Arbeit wird, zur Berechnung des Spannungsintensitätsfaktors ΔK die $XFEM$ - Methode verwendet. In Kapitel 5 wird zusätzlich eine Gegenüberstellung der $XFEM$ -Ergebnisse mit

der analytischen Lösung gezeigt, wobei ein objektiver Vergleich dieser beiden Methoden nur für den betrachteten Fall ohne Nietklemmkraft bzw. ohne Kraftübertragung am Niet möglich ist (einfaches Rissmodell aus Abbildung 1-9).

Mit der nachfolgend gezeigten allgemeinen Darstellungsweise kann der analytische Lösungsansatz von ΔK berechnet werden. Diese Berechnung ist nur in der linear - elastischen Bruchmechanik, *LEBM*, gültig. [1]

$$\Delta K = \Delta\sigma_{Blech} \cdot F_m \cdot \sqrt{\pi c} \cdot f_{w1} \cdot f_{w2} \quad (Gl. 2-4)$$

2.1.4. Das J- Integral

Obwohl in dieser Masterarbeit hauptsächlich vom Spannungsintensitätsfaktor ΔK die Rede ist, muss - aufgrund der ähnlichen Bedeutung und zum besseren Verständnis - kurz auf das J Integral, wie schon im Abschnitt 1.2 erwähnt, eingegangen werden. Das J Integral sowie auch der Spannungsintensitätsfaktor ΔK , beschreiben das Beanspruchungsfeld der Rissspitzenumgebung und stehen somit direkt miteinander in Zusammenhang. Der Unterschied im J Integral besteht jedoch darin, dass in dessen Berechnungen auch ein elastisch - plastisches Materialverhalten (wie bei der *EPBM* zugrunde gelegt) erfasst werden kann. Dies ist notwendig, wenn sich die plastische Zone rund um die Rissspitze vergrößert, der Riss zu plastifizieren beginnt und sich somit die Rissspitze verschiebt. [3]

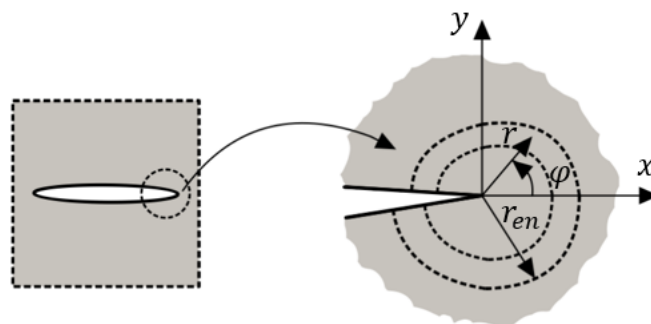


Abbildung 2-6: Rissspitzenumgebung zur Berechnung des J - Integrals [3]

Das für die weiteren Berechnungen innerhalb dieser Arbeit verwendete Softwarepaket *ABAQUS* integriert die entsprechenden Dehnungsgrößen innerhalb des Anreicherungsbereichs r_{en} zum J Integral auf, und rechnet dieses intern als Spannungsintensitätsfaktor um. Die Integration erfolgt

hierbei in mehreren Konturen rund um die Riss Spitze. Der Anwender hat die Möglichkeit, die Anzahl an Ringintegralen rund um die Riss Spitze zur Bestimmung des J -Integrals durch die Vorgabe der Anzahl an Integrationskonturen festzulegen. Innerhalb der Kontur werden die notwendigen Elemente für die Integration von *ABAQUS* entlang der vorhandenen Elementkanten automatisch ausgewählt und durch entsprechend höhergradige Ansatzfunktionen (z.B. Heavysidefunktion oder asymptotische Singularitätsfunktionen) angereichert [2]. Eine höhere Anzahl an Integrationskonturen ergibt nicht zwingend bessere Ergebnisse. Vielmehr gilt es, eine optimale Kombination aus Anreicherungsradius r_{en} und Anzahl der Integrationskonturen zu finden.

Die Umrechnung zwischen den beiden Größen (J -Integral und K -Faktor) im linear-elastischen Bereich (ausreichend kleine plastische Zone an der Riss Spitze) lautet: [2]

$$J = \frac{K^2}{E'} \quad (\text{Gl. 2-5})$$

- $E' = E$ bei einem ebenen Spannungszustand
- $E' = \frac{E}{(1-\nu)^2}$ bei einem ebenen Dehnungszustand

Im Folgenden werden die beiden Beanspruchungsparameter K und J -Integral in Abhängigkeit der zunehmenden Bauteilplastifizierung qualitativ dargestellt (Abbildung 2-7). Im Gültigkeitsbereich der *LEBM* ist K mit dem aus dem J -Integral berechneten K -Faktor gleichwertig (es gilt der direkte Zusammenhang aus Gl. 2-5). Wird die plastische Zone größer, lässt sich das Beanspruchungsgeschehen an der Riss Spitze mit dem K -Faktor der *LEBM* nicht mehr zutreffend abbilden. Die weiteren Berechnungen müssen mit der *EPBM* durch Verwendung des J -Integrals durchgeführt werden [2].

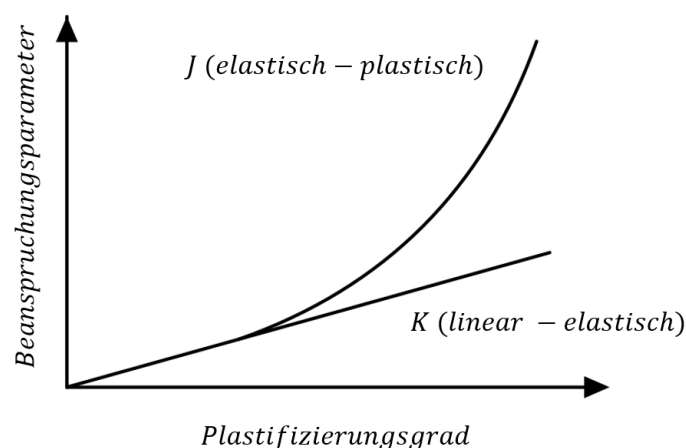


Abbildung 2-7: Gegenüberstellung von Spannungsintensitätsfaktor K und J -Integral für den elastisch-plastischen Fall unter Plastizitätseinfluss [2]

2.2. Grundlagen der XFEM- Methode zur Berechnung der Spannungsintensitätsfaktoren K

In dieser Arbeit wird für alle numerischen Berechnungen das Softwarepaket *ABAQUS* von *Simulia* in Kombination mit der *XFEM*-Methode verwendet. Auf andere Softwarelösungen bzw. Berechnungsmethoden wird im Zuge dieser Masterarbeit nicht weiter eingegangen. Zum Einblick in andere Berechnungsverfahren (für alleinigen Rissöffnungsmodi 1) kann die Masterarbeit „*Simulation halbelliptischer Risse mit FE-Methoden*“ [2] von Herrn Dipl. Ing. Korucu Muhammed empfohlen werden.

Dieses Kapitel gibt einen groben Überblick über die erweiterte Finite Elemente Methode und deren Einsatz zur Berechnung von Spannungsintensitätsfaktoren K , in Abhängigkeit der Risslänge c .

In der erweiterten Finite Elemente Methode können durch sorgfältiges Modellieren sowie unter Einhaltung gewisser Eingangsparameter und Randbedingungen Risse realitätsnah abgebildet werden. Dabei sollte jedoch durch Optimierung ein Konsens geschaffen werden, der möglichst genaue Ergebnisse bietet und zugleich eine möglichst geringe Elementanzahl und Berechnungsdauer aufweist.

Generell existieren mehrere Lösungen, wie Risse auf Basis der Finite Elemente Methode in *ABAQUS* modelliert bzw. berechnet werden können. Zwei wesentliche Varianten davon sind die Risspitzenmethode (kurz: *RSE*, engl.: crack tip elements) sowie die erweiterte Finite Elemente Methode *XFEM* (engl.: extended finite element method).

Die erweiterte Finite Elemente Methode ist eine Weiterentwicklung der klassischen Finite Elemente Methode. *XFEM* wurde dazu entwickelt, um Schwierigkeiten bei der Lösung von Problemen mit lokalisierten Merkmalen zu vermeiden, welche durch Netzverfeinerung nicht effizient gelöst werden können. Das Grundkonzept besteht darin, den Anreicherungsbereich so zu definieren, dass es ermöglicht wird, bestimmte Merkmale wie z.B. Risse realitätsnah zu reproduzieren [2]. Innerhalb dieses Anreicherungsgebietes werden die *FE*-Elemente, anstelle der üblicherweise verwendeten linearen bzw. quadratischen Ansatzfunktionen, durch entsprechende höhergradige Ansatzfunktionen angereichert.

2.2.1. Vorteile der XFEM Methode:

Die wesentlichen Vorteile der *XFEM* Methode (gegenüber der *RSE* Methode) - im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung dieser Arbeit und der Vielzahl an unterschiedlichen zu untersuchenden Parameterkombinationen und Risslängen bzw. der daher großen Anzahl an Einzelrechnungen – liegen insbesondere in folgenden Punkten:

- Einfache, größtenteils automatisierte, Generierung des erforderlichen *FE*-Netzes
- Definition von Netzverfeinerungen einfach möglich
- Wesentliche Verringerung der Rechenzeit gegenüber der *RSE* Methode

Die *RSE* Methode benötigt eine sehr feine Vernetzung im Bereich um die Rissspitze, welche zusätzlich für jede Risslänge angepasst werden müsste. Der einzige Vorteil der *RSE* Methode liegt in einer numerisch stabileren Berechnung des Spannungsintensitätsfaktors ΔK .

2.2.2. Elemente in der XFEM Methode:

Folgende 3D – Volumenelemente (als *FE*-Grundnetz) können zur Simulation von rissbehafteten Bauteilen mittels *XFEM* – Methode in *ABAQUS* verwendet werden:

- Lineare und quadratische Tetraederelemente
- Lineare und quadratische Hexaederelemente

Die Verwendung von quadratischen Elementen ist im Zuge der *XFEM* – Methode aktuell in *ABAQUS* noch nicht möglich. Hexaederelemente weisen gegenüber den Tetraeder-Elementen den Vorteil von deutlich verkürzten Rechenzeiten auf.

Im Zuge der Vorstudie (Kapitel 3: Vorstudie - Niete ohne Klemmkraft und ohne Abscherbeanspruchung) und der Parameterstudie (Kapitel 4: Parameterstudie: Niete mit Klemmkraft und/ oder zusätzlicher Abscherbeanspruchung) kommen bei der Generierung des *FE*-Netzes jeweils lineare Hexaederelemente zum Einsatz.

Eine genauere Untersuchung der Unterschiede sowie weitere Vor- und Nachteile der möglichen Berechnungsvarianten können aus der Masterarbeit „*Simulation halbelliptischer Risse mit FE-Methoden*“ [2] von Herrn Dipl. Ing. Korucu Muhammed entnommen werden.

3. Vorstudie - Niete ohne Klemmkraft und ohne Abscherbeanspruchung

3.1. Untersuchung Rissmodell und analytische Lösung aus der Literatur

Abbildung 3-1 zeigt die Geometrie bzw. Detailabmessungen des für die Vorstudie zugrunde gelegten einfachen Rissmodells. Es handelt sich um ein ebenes Blech (Blechbreite $2w_1 = 100\text{mm}$, Blechstärke $t_1 = 12\text{mm}$) mit mittiger Bohrung (Bohrlochdurchmesser $2r = 20\text{mm}$) und symmetrischem Rissfortschritt (jeweils Risslänge c). Die Dimensionen entsprechen somit zugleich dem zutreffenden Rissmodell für das Untergurtblech der Längsträger der Pass Lueg Brücke. Als Beanspruchung liegt ausschließlich eine Längszugbeanspruchung σ_{Blech} vor.

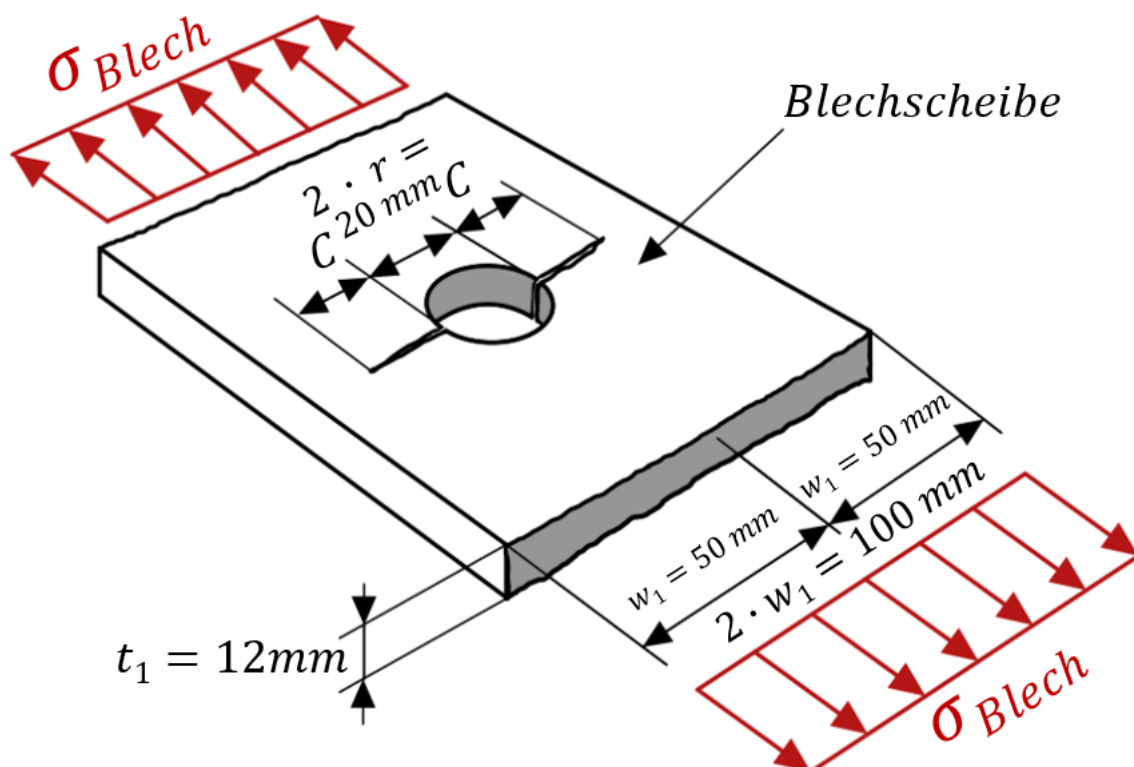


Abbildung 3-1: Zugrunde gelegtes einfaches Rissmodell für die Vorstudie

In Abschnitt 3.1.1 wird der analytische Formelapparat zur Bestimmung der Spannungsintensität K (als Funktion in Abhängigkeit der Risslänge c) des beschriebenen Rissmodells vorgestellt. Dieser wird im Anschluss in Abschnitt 3.1.2 für die zugrunde gelegte Detailgeometrie aus Abbildung 3-1 ausgewertet.

3.1.1. Formelapparat zur Bestimmung des Spannungsintensitätsfaktors

Nachfolgend wird der analytische Lösungsansatz für den Spannungsintensitätsfaktor K einer Scheibe mit mittiger Bohrung und symmetrischem Rissfortschritt nach Gleichung 3-1 präsentiert. Neben der Blechgeometrie (halbe Blechbreite w und halber Bohrlochdurchmesser r) und der Risslänge c fließt hier in erster Linie auch die Bruttospannung im Blech (σ_{Blech}) – und zwar linear – ein. Die Blechdicke hat hingegen keinen Einfluss, es liegt ein 1D-Scheibenmodell vor. Setzt man alle Geometriegrößen (w, r, c) mit der Einheit [mm] und die Bruttospannung σ_{Blech} mit der Einheit [N/mm²] ein, so ergibt sich als Einheit für den Spannungsintensitätsfaktor K [(N/mm²) · √mm].

$$K = \sigma \cdot F_m \cdot \sqrt{\pi c} \cdot f_{w1} \cdot f_{w2} \quad \left[(N/mm^2) \cdot \sqrt{mm} \right] \quad (Gl. 3-1)$$

mit den Formfaktoren:

$$\bullet \quad F_m = 1 + 0,71(1 + \lambda)^{-1} - 0,91(1 + \lambda)^{-2} + 2,56(1 + \lambda)^{-3} \quad [-]$$

$$\bullet \quad \lambda = \frac{c}{r} \quad [-]$$

$$\bullet \quad f_{w1} = \sqrt{\frac{1}{\cos \frac{\pi r}{2w}} \cdot \frac{1}{\cos \frac{\pi(r+c)}{2w}}} \quad [-]$$

$$\bullet \quad f_{w2} = 1 - \left[\left(1,32 \frac{w}{r} - 0,14 \right)^{g_1} - 0,02 \right] \left(\frac{c}{w-r} \right)^{g_2} \quad [-]$$

$$\bullet \quad g_1 = -0,98 - \left(\frac{w}{10r} \right)^{0,1} \quad [-]$$

$$\bullet \quad g_2 = \min \left(\frac{w}{r} + 2,5; 4,5 \right) \quad [-]$$

3.1.2. Auswertung des Spannungsintensitätsfaktors

Nachfolgend wird der Spannungsintensitätsfaktor K mit dem in Abschnitt 3.1.1 vorgestellten Formelapparat für die Geometrie aus Abbildung 3-1 ausgewertet. Da diese Ergebnisse ausschließlich als Referenz- bzw. Vergleichsgrößen für die anschließende Gegenüberstellung mit den Ergebnissen aus der *XFEM*-Berechnung dienen, wird für die Spannungsgröße σ von einer Einheitsbelastung von $\sigma = \sigma_{Blech} = 1 \text{ N/mm}^2$ ausgegangen. Damit entspricht der errechnete Spannungsintensitätsfaktor $K \left[\text{N/mm}^2 \cdot \sqrt{\text{mm}} \right]$ unmittelbar dem - im Zuge dieser Untersuchungen neu eingeführten - spannungsbereinigten Geometriefaktor (im Weiteren auch als bezogener Spannungsintensitätsfaktor bezeichnet) $k_{Riss} = K/\sigma \left[\sqrt{\text{mm}} \right]$.

Die Auswertung erfolgt für verschiedene Risslängen c , ausgehend von einer Anfangsrisslänge $c_0 = 1 \text{ mm}$ bis zu einer maximalen Risslänge von $c_{max} = 35 \text{ mm}$. Nachfolgend finden sich nochmals alle zugrunde gelegten Eingangsparameter aufgelistet:

- Bruttospannung im Blech $\sigma = \sigma_{Blech} = 1 \text{ N/mm}^2$
- Bohrlochdurchmesser $d = 20 \text{ mm}$
- Bohrlochradius $r = 10 \text{ mm}$
- Blechbreite $b_1 = 100 \text{ mm}$
- halbe Blechbreite $w_1 = 50 \text{ mm}$
- Risslänge $c = 1 \text{ mm} \div 35 \text{ mm}$
- Blechdicke $t_1 = 12 \text{ mm}$

Die berechneten Ergebnisse für die spannungsbereinigte Größe k_{Riss} sind schließlich in Tabelle 3-1, in Abhängigkeit unterschiedlicher Risslängen c , ausgewiesen.

Risslänge c [mm]	1 mm	2 mm	4 mm	6 mm	8 mm
λ [-]	0,10	0,20	0,40	0,60	0,80
f_{w1} [-]	1,0571	1,0634	1,0780	1,0954	1,1159
f_{w2} [-]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
F_m [-]	2,8168	2,4412	1,9758	1,7133	1,5525
$k_{Riss} \left[\sqrt{\text{mm}} \right]$	5,2778	6,5073	7,5503	8,1479	8,6856

Risslänge c [mm]	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	35 mm
λ [-]	1,00	1,50	2,00	3,00	3,50
f_{w1} [-]	1,1400	1,2194	1,3375	1,8446	2,5926
f_{w2} [-]	1,0	0,9999	0,9996	0,9978	0,9955
F_m [-]	1,4475	1,3022	1,2304	1,1606	1,1409
k_{Riss} [\sqrt{mm}]	9,2492	10,8999	13,0394	20,7376	30,8778

Tabelle 3-1: Analytische Ergebnisse der Spannungsintensität k_{Riss}

Anmerkung: $k_{Riss} = K/\sigma[\sqrt{mm}]$ (Gl. 3-2)

3.2. Kalibrierung des XFEM Modells, Ergebnisvergleiche mit analytischer Lösung

Im nächsten Schritt wird die Spannungsintensität K bzw. die spannungsbereinigte Größe k_{Riss} nach Gleichung 3-2, für das gleiche Rissmodell, wie in Abschnitt 3.1 mittels eines in *ABAQUS* genierten *XFEM*-Modells ermittelt und mit den analytischen Ergebnissen aus Abschnitt 3.1.2 (diese dienen als Referenzwerte) verglichen. In diesem Zuge können dann sowohl die *FE*-Netzeinstellungen als auch die detaillierten *XFEM*-Berechnungsparameter derart optimiert werden, bis bestmögliche Übereinstimmung mit den analytischen Ergebnissen vorliegt.

Es wurden viele verschiedene Netzvarianten und Anreicherungsradien untersucht, unter anderem verschiedene Grundnetzeinstellungen, kreisförmige Netzverdichtungen um die Bohrung und um die Risspitze, linear ansteigende Elementverdichtung sowie konstant verdichtete Flächen entlang des Risses. Wie sich herausstellte, reagiert die Berechnung der Spannungsintensitätsfaktoren mittels *XFEM* sehr sensibel auf die *FE*-Netzfeinheit und den zugehörig vorgegebenen Anreicherungsradius, sodass viele der untersuchten Berechnungseinstellungen keine ausreichend treffsicheren Ergebnisse (verglichen zur analytischen Lösung) lieferten. Aus diesem Grund beschränkt sich die nachfolgende Ergebnisdarstellung nur auf jene Varianten und Faktorenwahl, die sich als zielführend im Hinblick auf eine zutreffende Prognose der Spannungsintensitätsfaktoren herausstellten.

Zur Berechnung der Spannungsintensität K sind neben den typischen Materialeigenschaften, die Elementgröße der einzelnen linearen Hexaederelemente, der Anreicherungsradius sowie die Anzahl der Konturintegrale essenzielle Faktoren.

Weiters ist die Variation bzw. Anpassung von Netzfeinheit und Anreicherungsradius belangreich, um bestmögliche Übereinstimmung der *XFEM* Ergebnisse mit der analytischen Lösung zu erzielen.

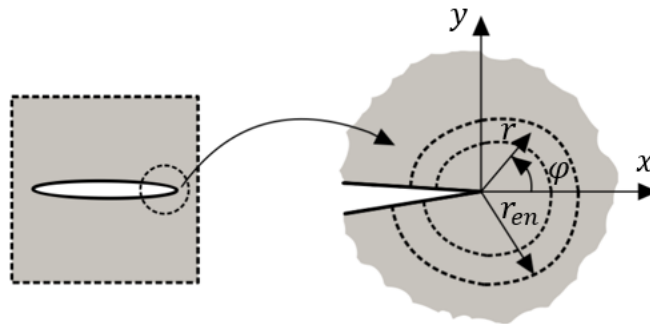


Abbildung 3-2: Risspitzenumgebung bei Anwendung der *XFEM*-Methode

Zur Kalibrierung dieser Berechnungsparameter werden *XFEM*-Vergleichsrechnungen an dem in Abbildung 3-1 dargestellten einfach rissbehafteten Bauteil durchgeführt, für den der analytisch vorliegende Formelapparat zur Bestimmung des Spannungsintensitätsfaktors bereits in Abschnitt 3.1 ausgewertet wurde. Diese analytischen Ergebnisse dienen als Referenzergebnisse für die Kalibrierung. Beim betrachteten rissbehafteten Bauteil (abgebildet in Abbildung 3-1) handelt es sich um ein ebenes Blech mit den Abmessungen $l/b/h = 100/100/12 \text{ mm}$. Mittig im Baukörper befindet sich eine Bohrung mit Durchmesser $d = 20 \text{ mm}$.

Für die *XFEM*-Berechnungen wurde der Elastizitätsmodul (E-Modul) wie für Stahl üblich mit $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$, sowie die Querdehnzahl mit $\nu = 0,3$ angenommen.

Als Lagerungsbedingung wird die Blechscheibe als einseitig fest eingespannt (jedoch freie Dehnung in Blechdicken- und Blechbreitenrichtung) angenommen. Gegenüber wird eine Zugspannung mit der Einheitsgröße $\sigma = \sigma_{\text{Blech}} = 1 \text{ N/mm}^2$ aufgebracht, gleich wie dies auch den Ergebnissen der analytischen Berechnung aus Abschnitt 3.1.2 zugrunde liegt.

Damit der Spannungsintensitätsfaktor mittels *XFEM* schlussendlich berechnet werden kann, muss der Riss selbst – mittels Schalenelementen ohne Zuweisung eines spezifischen Elementtyps bzw. ohne Dickenzuweisung – modelliert werden. Der Riss wird also ebenso als Einzelteil definiert. Hierbei handelt es sich um eine Schale mit einer Höhe äquivalent der Blechdicke t und der Länge

l_{Riss} , die sich aus dem Bohrlochdurchmesser d inklusive zweimal der gewünschten Risslänge c ergibt.

$$l_{Riss} = d + 2 \cdot c \quad (Gl. 3-3)$$

Bei der Berechnung des K -Faktors handelt es sich um eine statische Analyse (statische Beanspruchung $\sigma = \sigma_{Blech}$, eingefrorene Risslänge c). Aus diesem Grund ist für jede zu untersuchende Risstiefe eine eigene Berechnungsdatei zu erstellen.

Die maßgebenden Berechnungsparameter bzw. Berechnungseinstellungen in *ABAQUS* betreffen die Netzfeinheit und den Elementtyp des Finite Elemente Netzes (*FE* Netz) sowie die Definition des Anreicherungsradius r_{en} und die Anzahl an zu berücksichtigenden Integrationskonturen für die schlussendliche Auswertung der Spannungsintensität.

Der Anreicherungsradius kann von *ABAQUS* automatisch berechnet, aber auch manuell angepasst werden. Der standardmäßig von *ABAQUS* voreingestellte Wert entspricht dem dreifachen der durchschnittlichen charakteristischen Elementdiagonale $L_{e,diag}$ der Hexaederelemente, welche an der Risspitze innerhalb des Anreicherungsgebietes auftreten.

$$r_{en} = r_{en,ABAQUS} = 3 \cdot L_{e,diag} \quad (Gl. 3-4)$$

Die Grundeinstellung in *ABAQUS* sieht die Vorgabe von 5 Integrationskonturen zur Auswertung der Spannungsintensitäten vor. Dies deckt sich auch mit Empfehlungen aus der Literatur, weshalb diese Grundeinstellung im Weiteren nicht modifiziert wird. Innerhalb dieser 5 Integrationskonturen erfolgt dann eine entsprechende Mittelwertbildung der Ergebniswerte; numerische Ausreißer werden dabei vernachlässigt.

Hinsichtlich der verfügbaren Elementtypen ist der Anwender – wie bereits in Abschnitt 2.2.2 erwähnt – bei der Verwendung der *XFEM* Methode in *ABAQUS* ausschließlich auf lineare Elemente begrenzt. Für die Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit wird daher das Netz ausschließlich mittels linearer Hexaederelemente generiert. Die Verwendung von linearen Elementen impliziert zwar eine schnellere Berechnungszeit, jedoch ist eine sehr hohe Netzfeinheit erforderlich.

Aufgrund der Diskretisierung der untersuchten Geometrie mittels *FE*-Elementen auch in Blechdickenrichtung, liegt anhand der *XFEM*-Ergebnisse für eine bestimmte untersuchte Risslänge nicht nur ein einziger Wert des Spannungsintensitätsfaktors - wie bei der analytischen Scheibenlösung (1D-Modell, unabhängig von der Blechdicke) - vor, sondern auch dessen Verlauf in Blechdickenrichtung (Werte in den jeweiligen Elementschichten). Interessanterweise zeigte sich ein, über die Blechdicke gesehen, leicht veränderlicher Verlauf mit dem Maximum in der Blechmittelebene. Dies deckt sich auch mit den Versuchsergebnissen aus den Schwingversuchen

der historisch genieteten Längsträger, bei denen sich an den offenen Nietlöchern stets erhöhtes Risswachstum in Blechmittelebene – verglichen zu den Blechoberflächen – einstellte. Als repräsentativer Wert wird daher in der nachfolgenden Auswertung (siehe Abbildung 3-5) nur noch das Maximum der Spannungsintensität in der Blechmittelebene – im Weiteren bezeichnet als $K^{(\max)}$ bzw. spannungsbereinigte Größe $k_{\text{Riss}}^{(\max)} = K^{(\max)}/\Delta\sigma$ - ausgewiesen.

Die erste nachfolgend dokumentierte Variante (**Variante 1**) zur Vorgabe der *XFEM* Berechnungsparameter wurde wie folgt angenommen:

- Für das *FE*-Grundnetz wird eine Elementlänge von 1 mm eingestellt
- Im Mittelquerschnitt – der den Riss beinhaltet – wird das *FE*-Netz über die gesamte Blechbreite mit einer von der Bohrung ausgehenden linear veränderlichen Netzfeinheit - ausgehend von $0,5\text{ mm}$, ansteigend bis 1 mm - verdichtet. Der Bohrlochrand wird in der Ansichtsfläche des Blechs mit einer reduzierten Elementbreite von $0,5\text{ mm}$ rundum verdichtet (siehe Abbildung 3-3) In Blechdickenrichtung erfolgt keine weitere Netzverdichtung, sodass aus der gewählten Elementlänge des Grundnetzes 12 Elemente in Blechdickenrichtung resultieren.

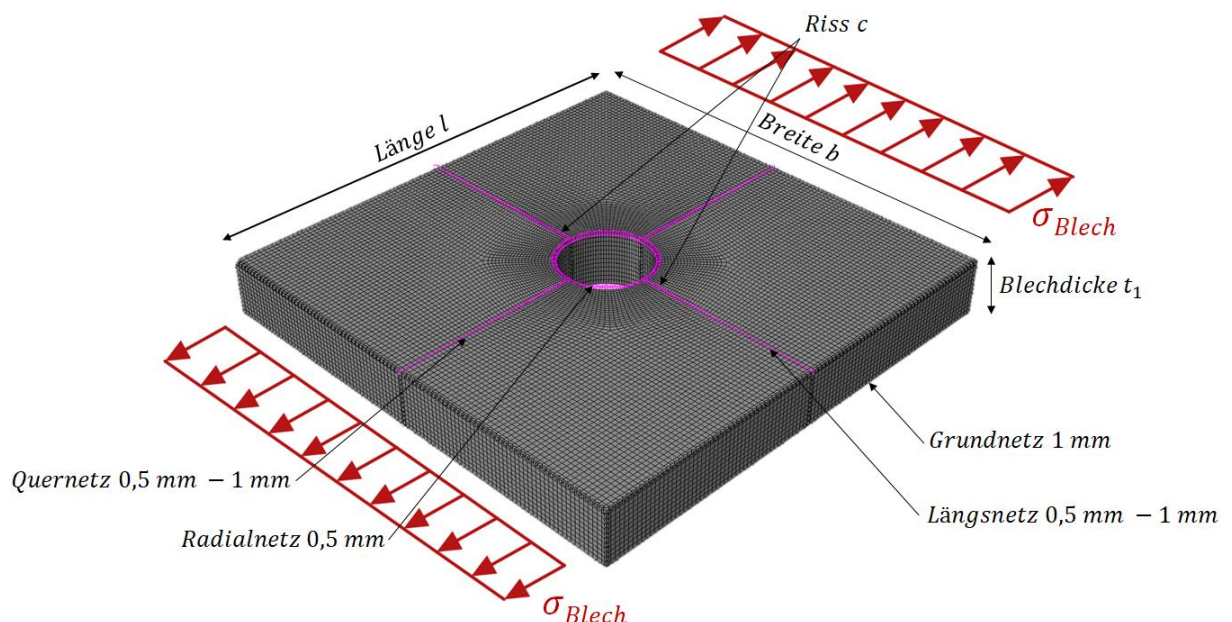


Abbildung 3-3: Gewähltes *FE*-Netz für Modellvariante 1 und Modellvariante 2

- Der Anreicherungsradius wird für Variante 1 mit der internen Standardvorgabe ($r_{en} = r_{en,ABAQUS} = 3 \cdot L_{e,diag} \approx 4,4 \div 5,92\text{ mm}$) belassen [4].

Ein Vergleich der auf Basis von Modellierungsvariante 1 ermittelten *XFEM*-Resultate (siehe blaue Ergebnislinie in Abbildung 3-5) mit den analytischen Referenzergebnissen (schwarze, strichpunktierte Ergebnislinie in Abbildung 3-5) zeigt noch keine zufriedenstellende Übereinstimmung. Besonders im Bereich kleiner Risslängen (bis etwa 4mm) sowie im mittleren bis höheren Risslängenbereich (etwa 14 -28mm) liegen noch größere Abweichungen zwischen analytischer und *XFEM*-Lösung vor, im Größenordnungsbereich von circa 15%.

Aus diesem Grund wird in einer weiteren Modellierungsvariante (**Variante 2**) der Anreicherungsradius gezielt modifiziert. Das *FE*-Netz wurde hingegen ident zu Variante 1 belassen. Als erster Anhaltspunkt für die Modifikation von r_{en} werden die Erkenntnisse einer in [5] durchgeführten numerischen Studie herangezogen. Diese Erkenntnisse besagen, dass es sinnvoll sei, den Anreicherungsradius r_{en} als Vielfaches der durchschnittlichen charakteristischen Elementdiagonale $L_{e,diag}$ (dies entspricht $\sqrt{3} \cdot L_e$ bei annähernd würfelförmigen *FE*-Elementen mit der Elementlänge L_e) wie folgt festzulegen:

$$\frac{r_{en}}{\sqrt{3} \cdot L_e} \geq 2 \quad (Gl. 3-5)$$

Im Fall von Modellierungsvariante 2 wurde r_{en} schließlich mit $2 \cdot r_{en,ABAQUS} = 6 \cdot L_{e,diag} = 2 \cdot [3 \cdot (\sqrt{3} \cdot L_e)]$ festgelegt. Dies entspricht dem doppelten Wert des in *ABAQUS* voreingestellten Wertes $r_{en,ABAQUS}$. Wie die Ergebnisse zeigen (grüne Ergebnislinie in Abbildung 3-5), ergeben sich ab einer Risstiefe von 10 mm ähnliche Abweichungen wie bei Variante 1, für kleinere Risslängen hingegen kommt es zu einer deutlichen Verschlechterung der Ergebnisse. Nach genauerer Untersuchung konnte weiters festgestellt werden, dass die Ergebnisabweichungen für die Risstiefen $c = 1 \text{ mm}$ bis 9 mm durch den zu großen berechneten Anreicherungsradius hervorgerufen werden. Aufgrund der Nähe zum Bohrlochrand, können bei zu großem Anreicherungsradius ein Großteil der konzentrisch um die Risspitze situierten, ringförmigen Integrationspfade nicht vollständig geschlossen werden, was zu einer Verfälschung der Ergebnisse führt.

Dies führte unmittelbar auf **Modellierungsvariante 3**, in der nun durch gezielte Reduktion des Anreicherungsradius r_{en} für Risslängen c im Bereich von $1 \text{ mm} \div 9 \text{ mm}$ sehr zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden konnten.

$$r_{en} = \begin{cases} c & \text{für } c < 10 \text{ mm} \\ 6 \cdot L_{e,diag} & \text{für } c \geq 10 \text{ mm, mit } L_e \approx 0,87 \text{ mm} \end{cases} \quad (Gl. 3-6)$$

Somit wurde als Gleichung für die Festlegung des Anreicherungsradius folgende risslängenspezifische Regel nach Gleichung 3-7 vorgegeben:

$$r_{en} = 2 \cdot r_{en,ABAQUS} \leq c \quad (Gl. 3-7)$$

Die Ergebnisabweichungen im höheren Risslängenbereich konnten auf die fehlende Netzdichte zurückgeführt werden. Daher wurde für Modellierungsvariante 3 ein zusätzlicher Partitionsstreifen mit einer sinnvoll gewählten Breite von 7 mm und einer konstanten Netzdichte von $0,5 \text{ mm}$ versehen. Die Ergebnisse für Modellierungsvariante 3 (rote Ergebnislinie in Abbildung 3-5) zeigen nun durchwegs zufriedenstellende Ergebnisse, es herrscht weitgehende Übereinstimmung zwischen *XFEM*- und analytischen Ergebnissen.

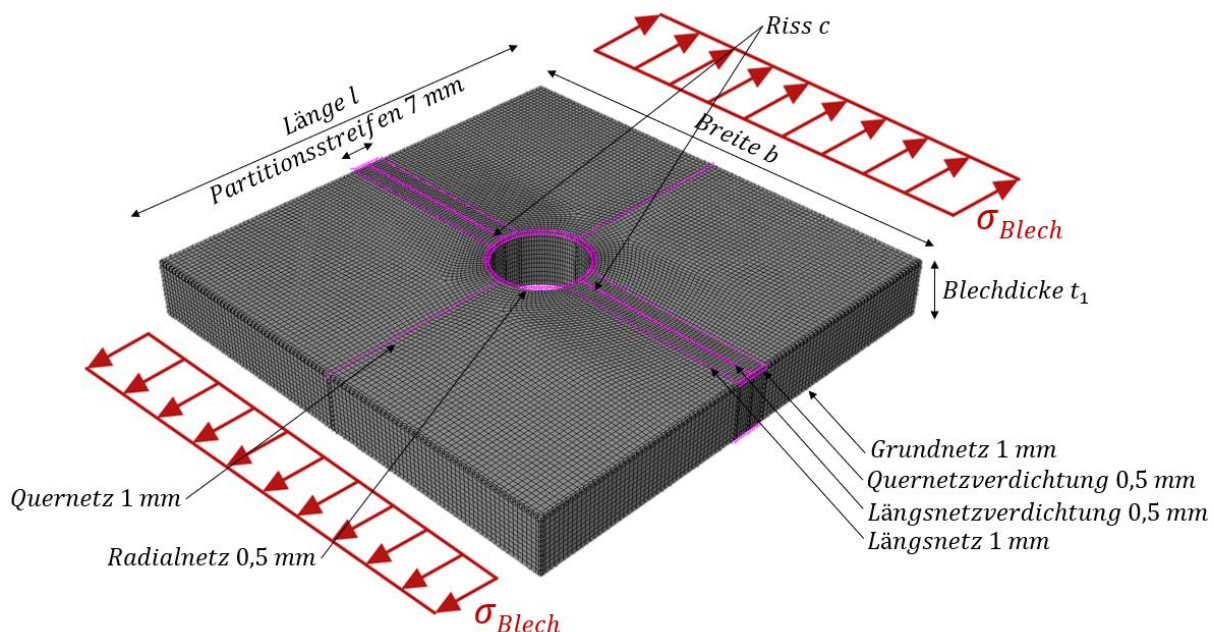


Abbildung 3-4: Gewähltes FE-Netz für Modellvariante 3 (= "optimale Netzeinstellung")

Zur letztendlichen Optimierung der Rechenzeit wird noch untersucht, welchen Einfluss die Bauteillänge l (gemessen in Beanspruchungsrichtung) auf die Ergebnisse der K -Faktoren aufweist. Es gilt, eine minimal notwendige Blechlänge ohne Einfluss auf das Beanspruchungsgeschehen am Nietloch, zu finden. Durch die Reduktion der ursprünglichen Blechlänge l von 100 mm auf 50 mm im Modell konnte, ohne Einbußen hinsichtlich der Treffsicherheit der Ergebnisse die Elementanzahl und somit auch die Rechenzeit deutlich reduziert werden. Eine weitere Verkürzung der Blechlänge hat wiederum erhöhte Abweichungen zur Folge. Hierbei empfiehlt es sich, Einzelteile zu Beginn genau zu untersuchen und mittels der vorgegebenen Geometrie eine so kurz als mögliche Länge zu definieren. Somit empfiehlt sich für den untersuchten Anwendungsfall folgendes Längen / Breiten – Verhältnis einzuhalten:

$$\frac{l}{b} > 1 \quad (Gl. 3-8)$$

In Bezug auf die Netzfindung gilt es noch zu erwähnen, dass eine Forschungslizenz von *ABAQUS* eine maximale Elementanzahl von *120.000* Elemente zulässt. Es gilt somit, nicht nur darauf zu achten, die Rechenzeit wirtschaftlich zu gestalten, sondern auch die Elementanzahl im Falle zusätzlicher Bauteile möglichst gering zu halten.

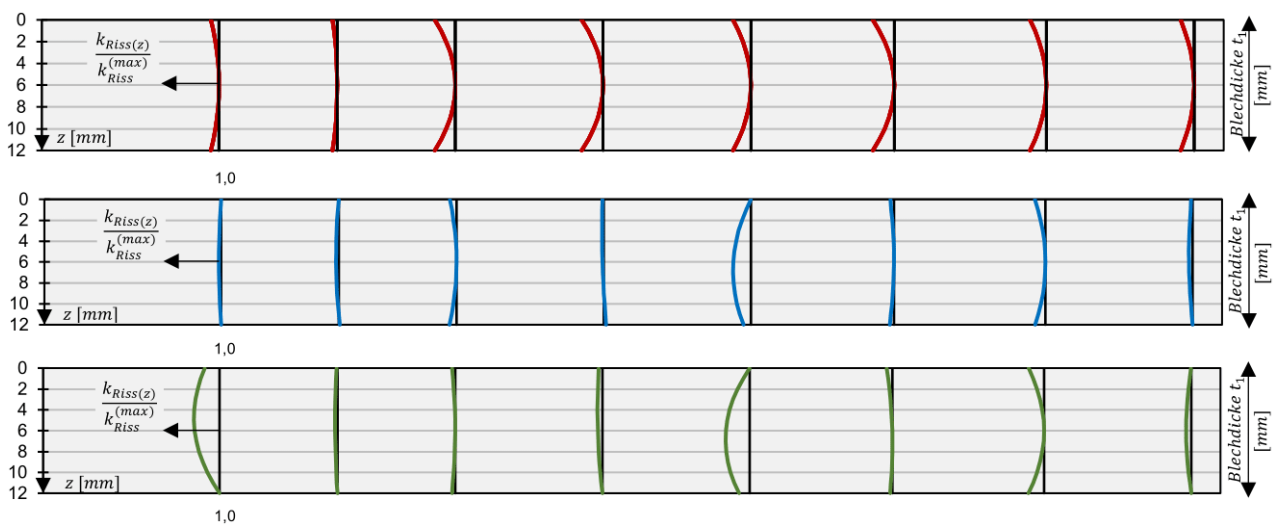
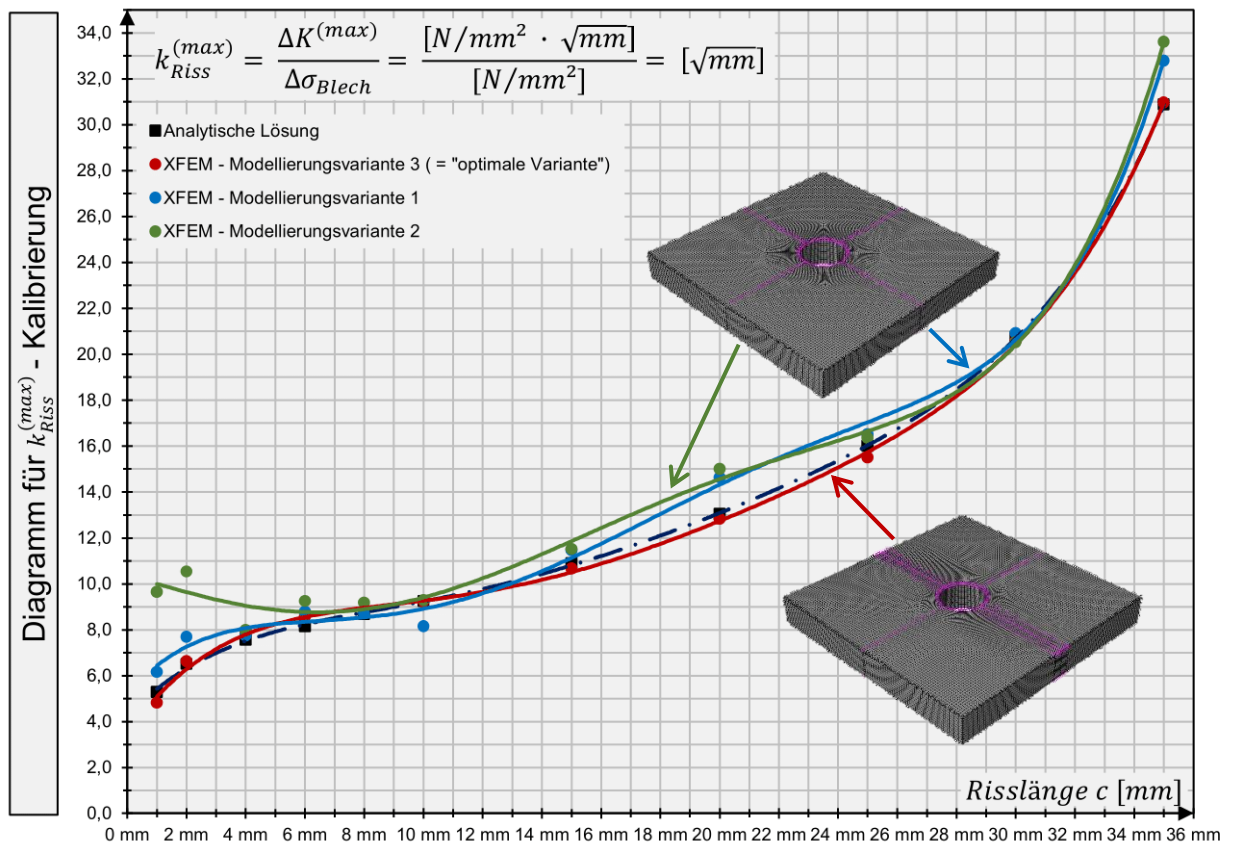


Abbildung 3-5: Ergebnisvergleich der mittels XFEM berechneten Spannungsintensitäten $k_{Riss}^{(max)}$ (für die Modellierungsvarianten 1-3) mit der analytischen Lösung k_{Riss}

Wie in Abbildung 3-5 ersichtlich, passen sich die Ergebnisse für die schlussendlich als zutreffend erachtete Netz- und Berechnungseinstellung (rote Kurve, Modellierungsvariante 3), sehr gut an die analytische Lösung (schwarze, strichpunktierte Kurve) an. Die vorhergehend untersuchten Modellierungsvarianten (Variante 1 in blau und Variante 2 in grün), die beide noch mit einem deutlich gröberem *FE*-Netz (siehe Abbildung 3-3) festgelegt wurden, zeigen größere Unterschiede auf. Vor allem bei der grünen Variante (Variante 1), wo der Anreicherungsradius im unteren Risslängenbereich maßgeblichen Einfluss hatte, sind erhebliche Abweichungen ersichtlich.

Als Zusatzinformation - in Abbildung 3-5 integriert - findet sich unterhalb der dargestellten, risslängenabhängigen Entwicklung der bezogenen Spannungsintensitäten $k_{Riss}^{(max)}$ bzw. k_{Riss} auch der Verlauf der Spannungsintensität über die Blechdicke – für einzelne ausgewählte Risslängen ($c = 2,6,10,15,20,25,30,35mm$). In diesen drei untereinanderliegenden Diagrammen – jeweils farbliche Zugehörigkeit zu den *XFEM*-Ergebnissen der 3 Modellierungsvarianten – stellt die vertikale Achse die Blechdickenrichtung z dar. In horizontaler Richtung wurden jeweils die über die Blechdicke veränderlichen Verläufe der Spannungsintensität $k_{Riss(z)}$ mit Bezug auf den Maximalwert $k_{Riss}^{(max)}$ als Verhältnis $k_{Riss(z)}/k_{Riss}^{(max)}$ aufgetragen. Die schwarzen vertikalen Linien repräsentieren jeweils das Verhältnis $k_{Riss(z)}/k_{Riss}^{(max)} = 1,0$; dies entspricht zugleich dem in der analytischen Lösung unterstellten konstanten Verlauf der Spannungsintensität. Wie aus dem obersten Diagramm ersichtlich (rote Ergebnislinien – zugehörig zu den *XFEM*-Ergebnissen für die schlussendlich zutreffende Modellierungsvariante 3), tritt das Maximum der Spannungsintensität stets in der Blechmittelebene auf – dies deckt sich wie bereits erwähnt auch mit den beobachteten Rissfrontentwicklungen in den Schwingversuchen.

Abschließend seien die im Zuge der vorhergehend beschriebenen Untersuchungen, als zutreffend herausgestellten Berechnungsparameter und Netzeigenschaften nochmals überblicksmäßig zusammengefasst. Diese Berechnungsparameter werden in Folge auch für die in Abschnitt 4 beschriebene Parameterstudie mit zusätzlicher Modellierung der Niete und Erfassung deren Klemmkraft bzw. Abscherbeanspruchung zugrunde gelegt. Damit können numerisch bedingte Unschärfen weitgehend ausgeschlossen werden und treffsichere Ergebnisse garantiert werden.

- Modell- bzw. Blechaußenabmessungen: $l / b / h = 100 / 100 / 12 \text{ mm}$
- Elastizitätsmodul: $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- Querdehnzahl: $\nu = 0,3$
- Netzfeinheit Grundnetz: $1,0 \text{ mm}$
- Netzverdichtung im Rissbereich (Partitionsstreifen von 7 mm , siehe Abbildung 3-4):
 - Quernetzverdichtung mit Netzfeinheit $0,5 \text{ mm}$
 - Längsnetzverdichtung mit Netzfeinheit $0,5 \text{ mm}$
- Netzverdichtung am Bohrlochrand:
 - Radiale Netzverdichtung mit Netzfeinheit $0,5 \text{ mm}$
- Gewählter Elementtyp: C3D8R (lineare, hexagonale Volumenelemente mit reduzierter Integration)
- Anzahl an Integrationskonturen für die Auswertung der K-Faktoren: 5
- Anreicherungsradius r_{en} :

Risslänge c	1 mm	2 mm	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	35 mm
$r_{en,ABAQUS}$ [mm]	4,5596	4,5592	4,5579	4,5571	4,5558	4,5546	4,5521	4,5492	4,5438	4,5414
$r_{en,gewählt}$ [mm]	1,00	2,00	4,00	6,00	8,00	9,1092	9,1042	9,0984	9,0876	9,0828

Tabelle 3-2: Übersicht der festgelegten Anreicherungsradien r_{en}

Anmerkung: $r_{en,ABAQUS}$ entspricht dem voreingestellten Anreicherungsradius in ABAQUS

4. Parameterstudie: Niete mit Klemmkraft und/oder zusätzlicher Abscherbeanspruchung

4.1. Umfang der Parameterstudie

4.1.1. Teil A: Niete ohne Kraftübertragung („bypass loading“)

Im ersten Teil (Teil A) der Parameterstudie wird der Einfluss der Nietklemmkraft P_{Klemm} bzw. der Reibungsverhältnisse zwischen den Blechen (Reibbeiwert μ) auf die Spannungsintensität K bzw. ΔK untersucht. Dabei wird einheitlich unterstellt, dass am Niet keine Differenzkraft in Beanspruchungsrichtung des Blechs (Abscherbeanspruchung) abgesetzt wird. Im englischsprachigen Raum ist dieser Beanspruchungsfall besser bekannt unter dem Begriff „bypass loading“ (siehe Abbildung 4-2). Die Geometrie und der Beanspruchungszustand des zugrunde gelegten Modells können Abbildung 4-1 entnommen werden.

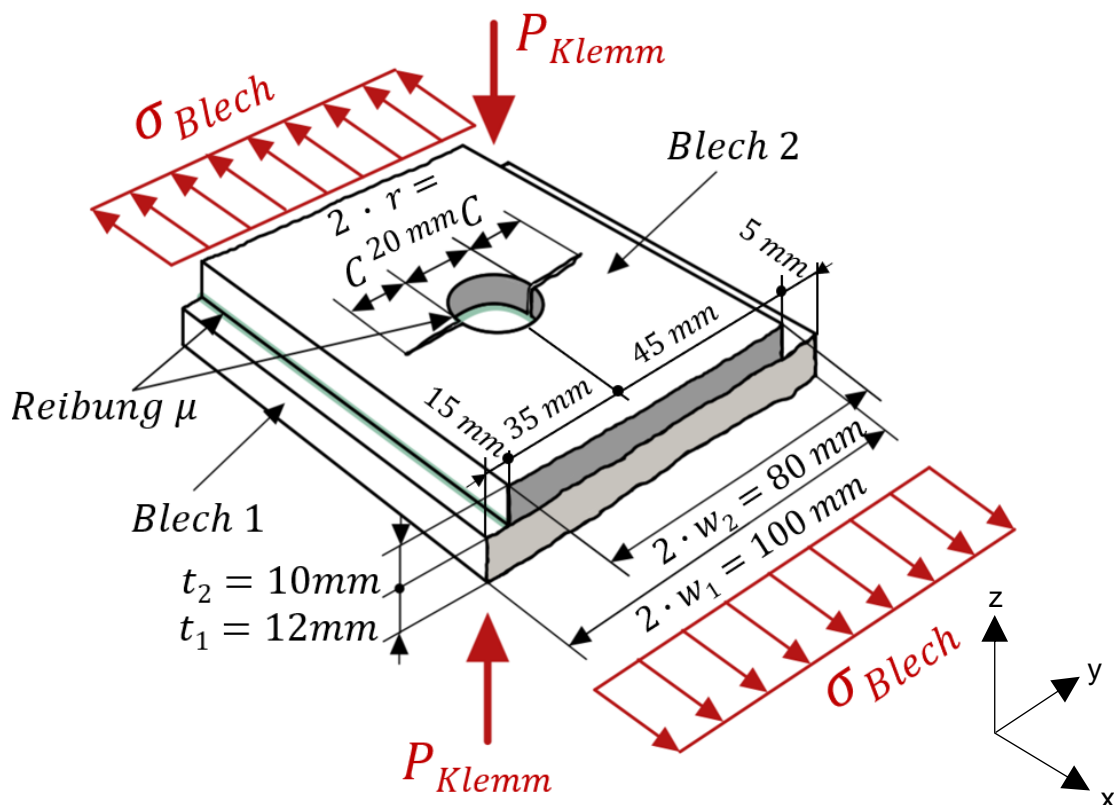


Abbildung 4-1: Untersuchtes Modell inkl. Modellabmessungen und Beanspruchungszustand für Teil A der Parameterstudie

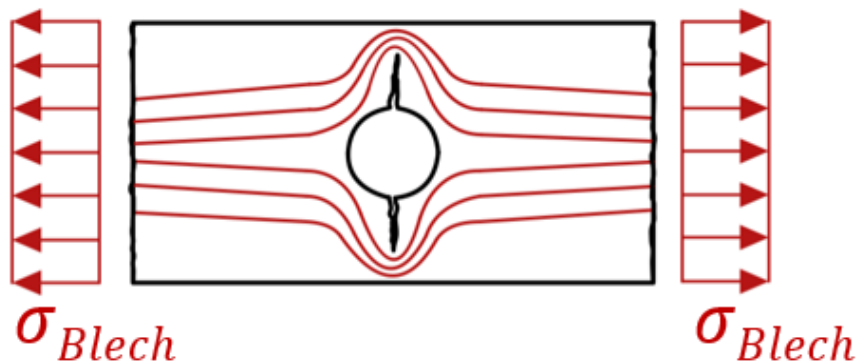


Abbildung 4-2: Qualitativer Kraftfluss in den Blechen („bypass loading“)

Um den Einfluss der Nietklemmkraft detailliert analysieren zu können, wurden im Zuge der Parameterstudie sowohl dessen Größe P_{Klemm} als auch der Reibbeiwert zwischen den Blechteilen μ variiert. Zusätzlich wurde unterschieden, ob sich der Riss nur in Blech 1 (im Falle eines genieteten Trägers entspricht dies dem Untergurtblech) ausbreitet, oder aber der Riss im gesamten Blechpaket - also auch in Blech 2 (im Falle eines genieteten Trägers entspricht dies dem Flanschwinkel) - gleichermaßen fortschreitet. Nachfolgend angeführt finden sich die Detailangaben hinsichtlich der Variation der einzelnen untersuchten Parameter:

- Variation des **Reibbeiwertes** μ zwischen den Blechen bzw. dem Niet und der Bleche:

a) $\mu = 0,0$ (reibungsfrei)

Hierbei handelt es sich zwar um einen baupraktisch nicht relevanten, jedoch theoretisch sehr wichtigen Grenzfall. Damit kann entkoppelt untersucht werden, ob der infolge Nietklemmkraft wirkende Querdruck innerhalb des Blechpakets allein – ohne Umlagerung der Beanspruchungen zwischen den Blechen bzw. Zusammenhalt der gegenüberliegenden Rissufer infolge Reibschluss – bereits eine Reduktion der Spannungsintensität bewirkt.

b) $\mu = 0,2$

Dies entspricht einem baupraktischen Mindestwert der Reibzahl, der bei einer unbehandelten Blechoberfläche (Gleitflächenklasse D) gemäß EN 1993-1-8 [6] zu erwarten ist.

c) $\mu = 0,4$

Dies entspricht dem Reibbeiwert für eine sandgestrahlte und mittels Alkali-Zink-Anstrich vorbereitete Blechoberfläche (Gleitflächenklasse B) gemäß EN 1993-1-8 und repräsentiert daher einen oberen Grenzwert der zu erwartenden Reibung.

▪ Variation der **Klemmkraft** P_{Klemm} im Nieta) $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$ (keine Klemmkraft)

Dies entspricht etwa dem Fall eines bereits durchgerosteten Niets.

b) $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$

Dies entspricht einer aus Erfahrungswerten bzw. verschiedenen Literaturquellen bestätigten mittleren Nietklemmkraft.

c) $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$

Dies entspricht einem oberen Grenzwert der aus verschiedenen Literaturquellen entnehmbaren, gemessenen Nietklemmkraften an Bestandstragwerken.

▪ Betrachtung zweier unterschiedlicher Szenarien hinsichtlich dem **Risszustand**:

a) Riss nur in Blech 1 (Untergurtblech)

b) Riss im gesamten Blechpaket; Blech 1 und Blech 2 (bei genieteten Biegeträgern Untergurtblech + Flanschwinkel)

Aus den aufgezählten Variationen der Einzelparameter ergeben sich gemeinsam mit den zwei untersuchten Spannungsstufen $\sigma_{Blech} = 100 \text{ N/mm}^2$ und $\sigma_{Blech} = 10 \text{ N/mm}^2$ folgende, in Tabelle 4-1 zusammengefasste Parameterkombinationen. Durch die Berechnung der Spannungsintensitäten K jeweils für beide Spannungsstufen $\sigma_{Blech} = 100 \text{ N/mm}^2$ (dies kann für historische, genietete Eisenbahnbrücken als repräsentativ für die maximale Oberspannung aus dem Zugsbetrieb angesehen werden und liefert daher den oberen Wert der Spannungsintensität K_{max}) sowie $\sigma_{Blech} = 10 \text{ N/mm}^2$ (dies kann aufgrund der geringen Eigenlast bzw. Eigenspannungen als repräsentativ für die mittlere Unterspannung bei genieteten Bestandstragwerken betrachtet werden, und liefert daher den unteren Wert der Spannungsintensität K_{min}) lässt sich daraus für jede Parameterkombination eine repräsentative zyklische Spannungsintensität $\Delta K = K_{max} - K_{min}$ angeben.

Längszugspannung in den Blechen σ_{Blech} [N/mm^2] (Bezug auf den Bruttoquerschnitt)	Klemmkraft im Niet P_{Klemm} [kN]					
	160,0 kN			80,0 kN		0,0 kN
	$\mu = 0,0$	$\mu = 0,2$	$\mu = 0,4$	$\mu = 0,2$	$\mu = 0,4$	
100N/mm² -Anm.: Dies entsprach etwa der maximalen Oberspannung aus der Simulation der Betriebszugsüberfahrten an der historischen Pass-Lueg-Brücke	● ▲	● ▲	● ▲	● ▲	● ▲	●
10N/mm² -Anm.: dies entsprach etwa der mittleren Unterspannung (= statische Spannung aus Eigengewicht) an der historischen Pass-Lueg-Brücke	● ▲	● ▲	● ▲	● ▲	● ▲	●

Tabelle 4-1: Untersuchte Parameterkombinationen für die Parameterstudie – Teil A

Legende: ● nur Blech 1 (Untergurtblech) gerissen
 ▲ Blech 1 (Untergurtblech) und Blech 2 (Flanschwinkel) gerissen

Anmerkungen:

- Für jede Parameterkombination aus obiger Übersichtstabelle wurde die Risslänge c variiert, und zwar von $c_{min} = 1mm$ (dies entspricht $c_{min}/(w_1 - r) = 1/40 = 0,025$) bis $c_{max} = 35mm$ (dies entspricht $c_{max}/(w_1 - r) = 35/40 = 0,875$) mit den Zwischenschritten $c = 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 15; 20; 25; 30mm$. Daraus kann die Entwicklung der Spannungsintensitäten K bzw. ΔK mit fortschreitender Risslänge (Ergebnisdiagramme siehe Kapitel 5) sichtbar gemacht werden. Dies ist wesentlich, um eine differenzierte Beurteilung hinsichtlich des Effektes der Nietklemmkraft sowohl bei kurzer Risslänge (Rissspitze befindet sich noch unter dem Nietkopf) als auch bei weit fortgeschrittener Risslänge (Rissspitze bereits weit außerhalb des Nietkopfs) zu ermöglichen.
- Weiters sei erwähnt, dass für den Fall, dass beide Blechteile gerissen sind, das Ergebnis der K-Faktoren immer in Blech 1 (da maßgebend) abgelesen wurde.
- Aus den untersuchten Parameterkombinationen und der jeweiligen Variation der Risslänge c ergaben sich insgesamt 308 Einzelrechnungen (= 22 Parameterkombinationen x 14 Risslängen)

4.1.2. Teil B: Nietloch mit Kraftübertragung am Niet („bypass + pin loading“)

In Teil B der Parameterstudie wird zusätzlich zur vorhandenen Klemmkraft im Niet (Einfluss bereits detailliert untersucht in Teil A) der Einfluss einer am Niet abgesetzten Differenzkraft ΔP_{Niet} (diese bewirkt zugleich eine Abscherbeanspruchung im Niet) auf die Spannungsintensität K bzw. ΔK untersucht. Während bei genieteten Biegeträgern aufgrund des üblicherweise engen Nietachsabstandes in Trägerlängsrichtung diese Übertragungskraft ΔP_{Niet} klein ausfällt, spielt diese besonders in Knoten- und Anschlussbereichen eine vergleichsweise große Rolle. Die Geometrie des untersuchten Modells kann Abbildung 4-3 entnommen werden und entspricht genau jener, die bereits für Teil A der Parameterstudie zugrunde gelegt wurde. Der Kraftfluss in den einzelnen Blechteilen ist qualitativ in Abbildung 4-4 angedeutet. Es handelt sich nun um eine Kombination aus „bypass loading“ (reine Kraftdurchleitung) und „pin loading“ (vollständige Kraftübertragung). Anzunehmen ist, dass in der *FE*-Modellbildung, im Gegensatz zu Abbildung 4-4 b), das Untergurtblech (Blech 1) am linken Rand gelagert wird und damit zufolge ΔP_{Niet} keine Zugspannungen im rechten Blechteil auftreten - siehe Abbildung 4-4 c).

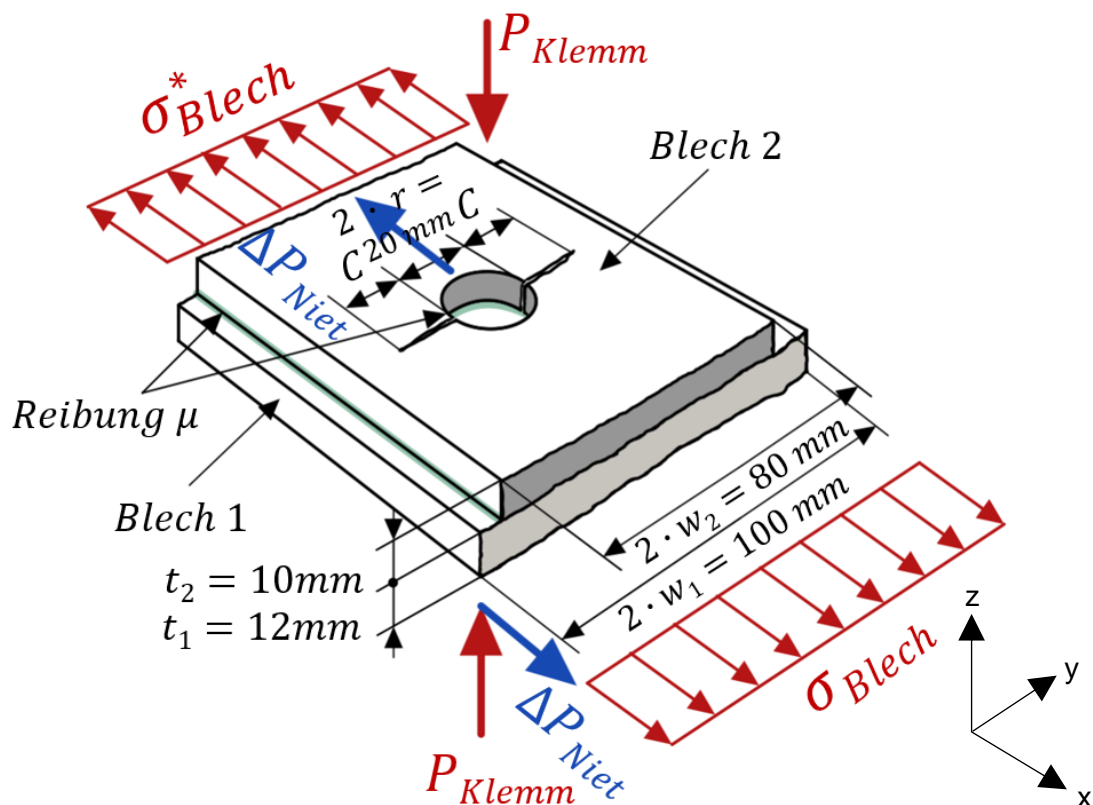


Abbildung 4-3: Untersuchtes Modell inkl. Modellabmessungen und Beanspruchungszustand für Teil B der Parameterstudie; ($\sigma_{Blech}^* = \sigma_{Blech} - \frac{\Delta P_{Niet}}{AUG}$)

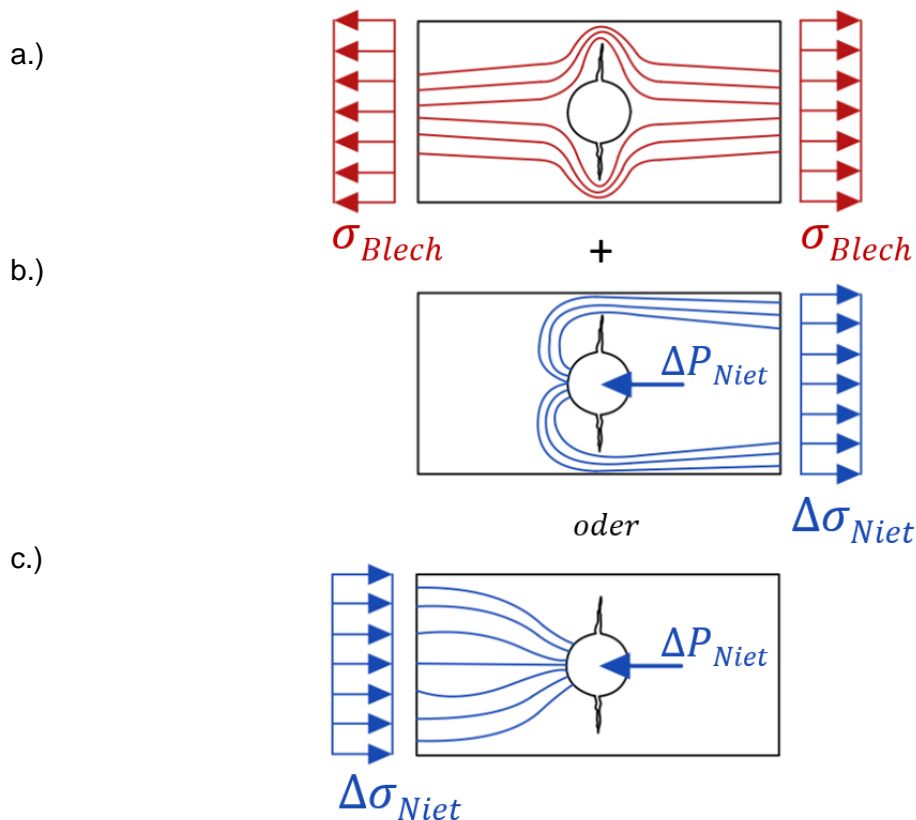


Abbildung 4-4: Spannungsverlauf im Blech durch Spannungsweiterleitung und Kraftübertragung am Niet

Anmerkung: $\Delta \sigma_{Niet}$ entspricht $\Delta \sigma_1$ im Blech 1

Für eine sinnvolle Festlegung von Werten für ΔP_{Niet} im Zuge der Parameterstudie wird zunächst das sogenannte Anschlussverhältnis f_{Niet} eingeführt. Darin wird die Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} auf die vorhandene Zugspannung in den Blechen σ_{Blech} bzw. in Blech 1 (Untergurtblech) $P_{Blech\ 1} = \sigma_{Blech} \cdot 2w_1t_1$ bezogen (siehe Abbildung 4-5).

$$f_{Niet} = \frac{\Delta \sigma_1}{\sigma_{Blech}} = \frac{\Delta P_{Niet}}{2w_1t_1\sigma_{Blech}} \quad (Gl. 4-1)$$

Die detaillierten Zusammenhänge für die Festlegung des Anschlussverhältnisses f_{Niet} sowie die Bezeichnungsweise der Spannungsgrößen können ebenfalls Abbildung 4-5 entnommen werden. Anstelle der Differenzkraft ΔP_{Niet} wurde im *FE*-Modell die zugehörige Differenzspannung in den Blech 2 ($\Delta \sigma_2 = \Delta P_{Niet}/2w_2t_2$) aufgebracht. Wie aus dem zumindest qualitativ ebenfalls in Abbildung 4-5 dargestellten Spannungsverlauf in Blech 1 (Untergurtblech) ersichtlich, handelt es sich bei der Größe $\Delta \sigma_1$ somit um die Differenz der Blechlängsspannung im maßgebenden Blech 1 vor und nach dem Niet.

Mithilfe dieser Definition von f_{Niet} lässt sich die Größe der Abscherbeanspruchung im Niet eindeutig beschreiben. Ein Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 1,0$ definiert den Grenzfall einer „vollen Kraftübertragung“ („pin loading“; die Abscherbeanspruchung im Niet entspricht der Spannungsergebnante in Blech 1 $\Delta P_{Niet} = 2w_1t_1\sigma_{Blech}$), während bei $f_{Niet} = 0,0$ – „bypass loading“ - keine Kraftübertragung am Niet stattfindet ($\Delta P_{Niet} = 0,0$).

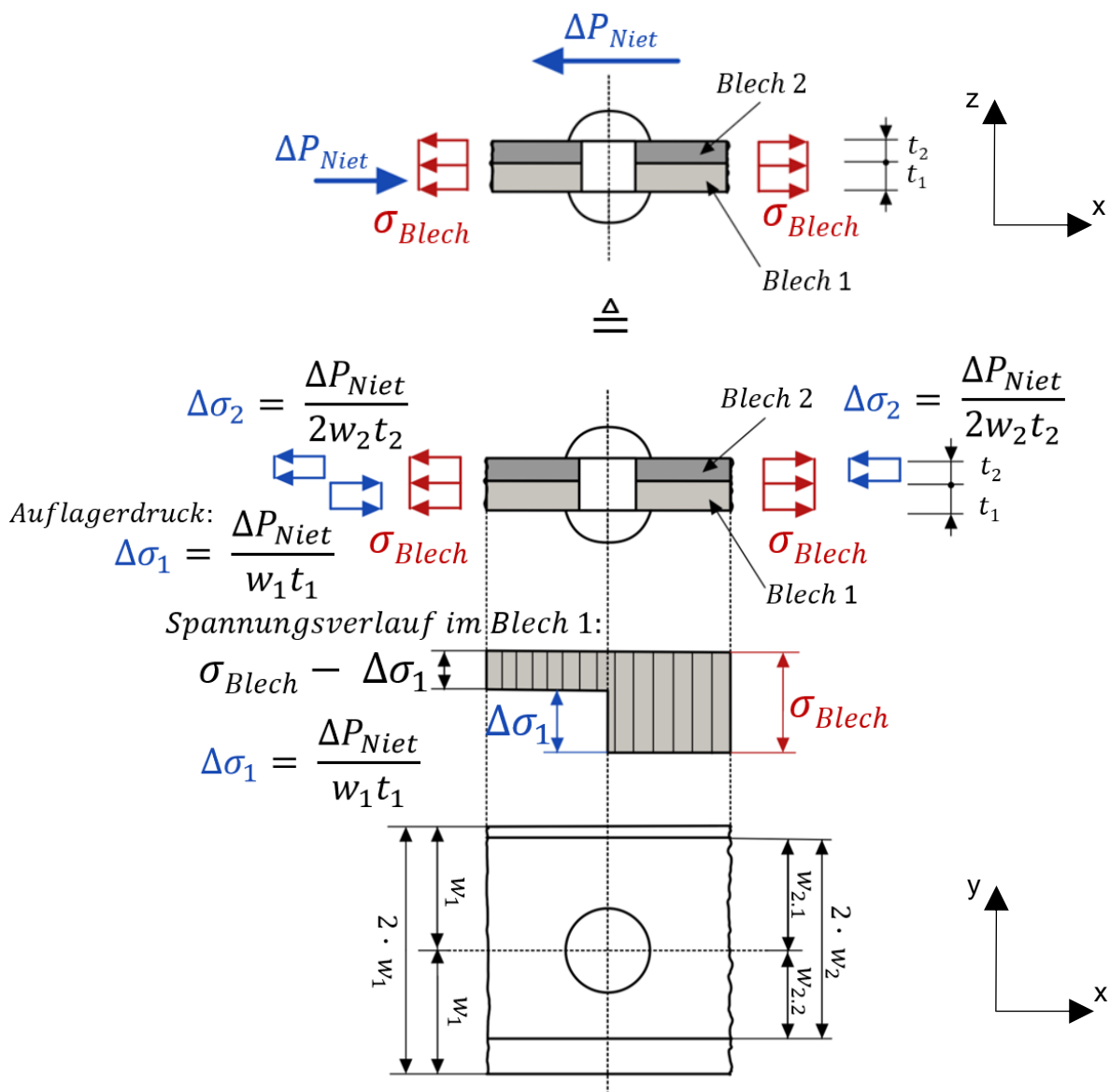


Abbildung 4-5: Definition des Anschlussverhältnisses f_{Niet}

Bevor konkrete Werte für das Anschlussverhältnis f_{Niet} festgelegt werden, deren Einfluss es auf die Spannungsintensität im Zuge der Parameterstudie zu untersuchen gilt, wird zunächst eine baupraktische Abschätzung von f_{Niet} bei genieteten Biegeträgern durchgeführt:

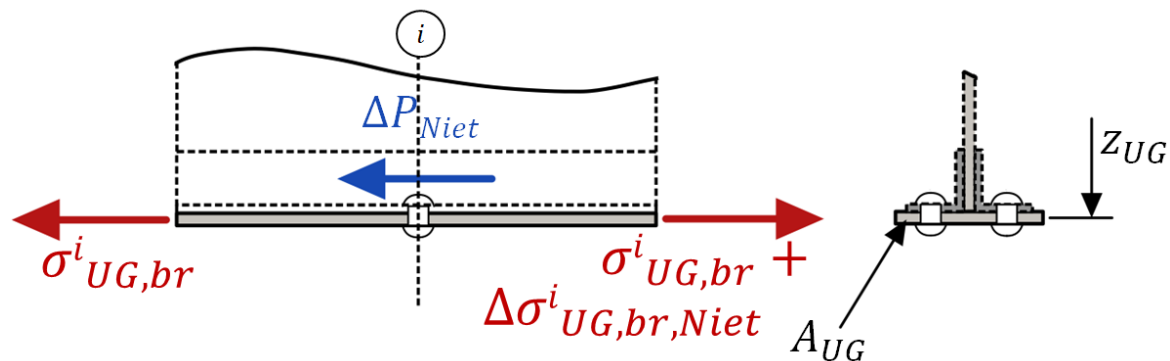


Abbildung 4-6: Schematische Detaildarstellung des Untergurtes eines genieteten Biegeträgers mit Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} am Einzelniet

Für die mittlere Untergurtbruttospannung (bzw. deren Veränderung infolge der am einzelnen Niet abgesetzten Differenzkraft ΔP_{Niet} , mit 2 Nieten im Querschnitt i am Untergurt) in einem beliebigen Querschnitt i des genieteten Biegeträgers (siehe Abbildung 4-6) gilt:

$$\sigma_{UG,br}^i = \frac{M_y^i}{W_{y,br}} = \frac{M_y^i}{I_{y,br}} \cdot z_{UG} \quad [N/mm^2] \quad (Gl. 4-2)$$

$$\Delta\sigma_{UG,br,Niet}^i = \frac{\Delta M_y^i}{W_{y,br}} = \frac{\Delta M_y^i}{I_{y,br}} \cdot z_{UG} = \frac{2 \cdot \Delta P_{Niet}}{A_{UG}} \quad [N/mm^2] \quad (Gl. 4-3)$$

- mit:
- $\sigma_{UG,br}^i$...Untergurtspannung im Querschnitt i (Bezug auf Bruttoquerschnitt)
 - $\Delta\sigma_{UG,br,Niet}^i$...Veränderung der Untergurtspannung im Querschnitt i vor und nach dem Niet
 - M_y^i ...Biegemoment in Querschnitt i
 - ΔM_y^i ...fiktive Veränderung des Biegemoments im Querschnitt i , zur Beschreibung der Zunahme der Untergurtspannung in der Nietachse
 - $W_{y,br}$...Widerstandsmoment des genieteten Bruttoquerschnitts
 - $I_{y,br}$...Flächenträgheitsmoment des genieteten Bruttoquerschnitts
 - z_{UG} ...mittlerer Schwerpunktabstand des Untergurtblechs
 - A_{UG} ...Bruttoquerschnittsfläche des Untergurtblechs

Daraus lässt sich die am einzelnen Niet zwischen Flanschwinkel und Untergurtblech zu übertragende Kraft ΔP_{Niet} wie folgt – in Abhängigkeit der einwirkenden Querkraft Q_z^i – angeben:

$$Q_z^i = \frac{\Delta M_y^i}{e_{Niet}} \quad [kN] \quad (Gl. 4-4)$$

$$S_{y,UG}^{br} = A_{UG} \cdot z_{UG} = A_{UG} \cdot \frac{h_m}{2} \quad [cm^3] \quad (Gl. 4-5)$$

$$\bar{t} = \frac{Q_z^i \cdot S_{y,UG}^{br}}{I_{y,br}} \quad [kN/cm] \quad (Gl. 4-6)$$

$$\Delta P_{Niet}^i = \frac{\bar{t} \cdot e_{Niet}}{2} = \frac{Q_z^i}{2 \cdot I_{y,br}} \cdot S_{y,UG}^{br} \cdot e_{Niet} \quad [kN] \quad (Gl. 4-7)$$

-mit:	Q_z^i	...Querkraft in Querschnitt i
	$S_{y,UG}^{br}$...statisches Moment des Untergurtblechs (Bruttoquerschnitt)
	e_{Niet}	...Abstand der Niete in Trägerlängsrichtung (siehe Abbildung 4-7)
	h_m	...mittlere Trägerhöhe (siehe Abbildung 4-7)
	\bar{t}	...Schubkraft zwischen Untergurtblech und Flanschwinkel je Längeneinheit

Durch Einsetzen der Zusammenhänge für ΔP_{Niet}^i in die allgemeine Definition des Anschlussverhältnisses f_{Niet}^i (aus Gl.4-1) folgt schließlich:

$$f_{Niet}^i = \frac{\Delta \sigma_{UG,br,Niet}^i}{\sigma_{UG,br}^i} = \frac{2 \cdot \Delta P_{Niet}^i}{A_{UG} \cdot \sigma_{UG,br}^i} =$$

$$\frac{2 \cdot Q_z^i \cdot A_{UG} \cdot \frac{h_m}{2} \cdot e_{Niet}}{2 \cdot I_{y,br} \cdot A_{UG}}$$

$$\frac{M_y^i}{W_{y,br}}$$

$$= \frac{Q_z^i \cdot h_m \cdot e_{Niet}}{2 \cdot W_{y,br} \cdot \frac{h_m}{2}}$$

$$= \frac{M_y^i}{W_{y,br}}$$

$$f_{Niet}^i = \frac{Q_z^i}{M_y^i} \cdot e_{Niet} \quad [-] \quad (Gl. 4-8)$$

Beim genieteten Biegeträger wird das Anschlussverhältnis f_{Niet}^i also allein durch das Verhältnis zwischen Querkraft und Biegemoment im betrachteten Querschnitt i (Q_z^i/M_y^i) und dem Nietachsabstand e_{Niet} bestimmt. Dementsprechend ergeben sich deutlich unterschiedliche Anschlussverhältnisse f_{Niet}^i für einen auflagnahen Querschnitt bzw. einen Querschnitt in Bereich Feldmitte. Dieser Umstand sei nachfolgend an einem Biegeträger mit der Länge $l_{Träger}$ und mittiger Einzellast P (siehe Abbildung 4-7) verdeutlicht.

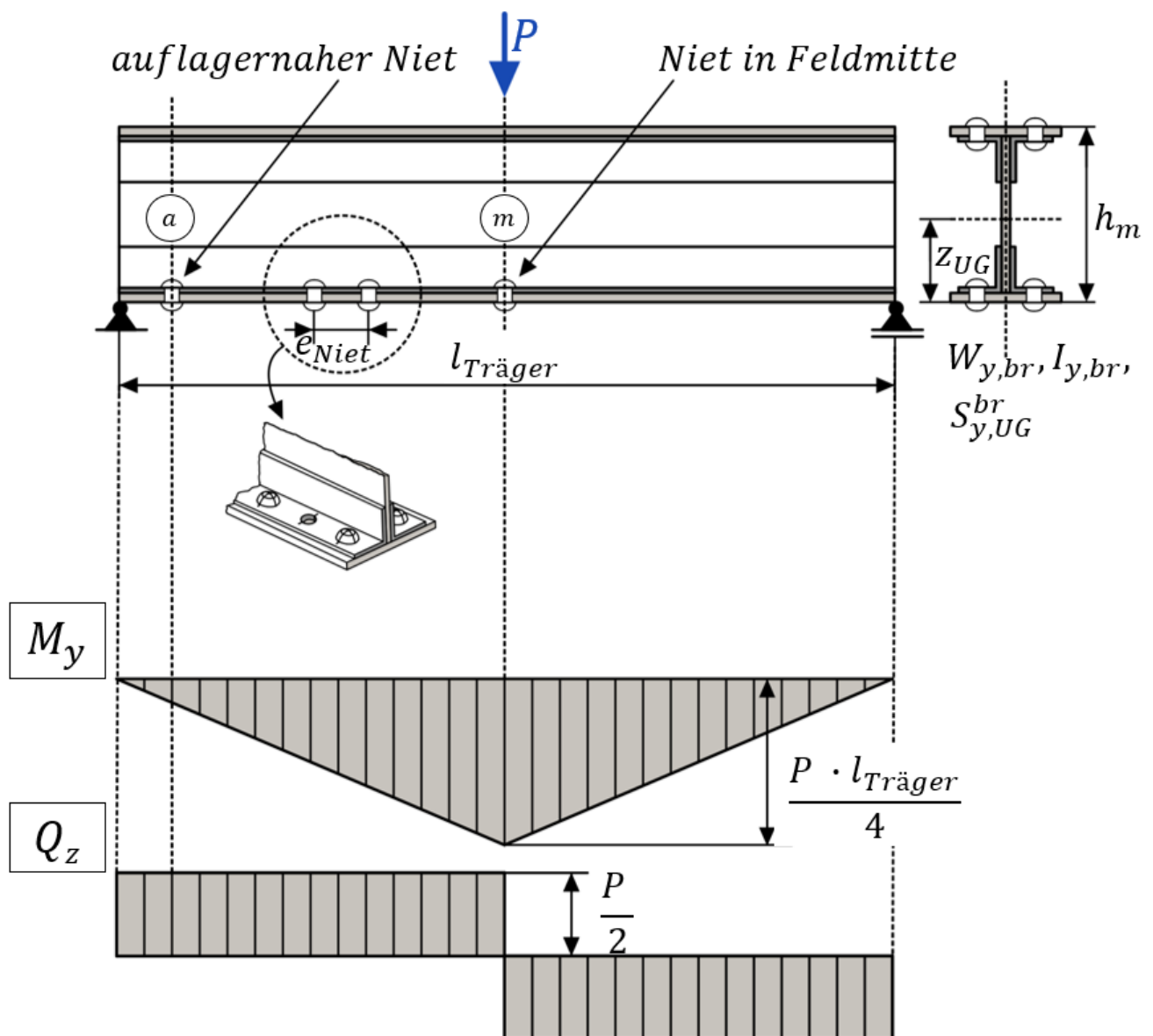


Abbildung 4-7: Genieteter Versuchsträger – Anlageverhältnisse als Basis zur Ermittlung der Abscherbeanspruchung am Einzelniet

a) Anschlussverhältnis f_{Niet} am auflagnahen Niet (Querschnitt a):

$$\text{- Biegemoment in Querschnitt a: } M_y^{(a)} = \frac{P}{2} \cdot e_{Niet} \quad (\text{Gl. 4-9})$$

$$\text{- Querkraft in Querschnitt a: } Q_z^{(a)} = \frac{P}{2} \quad (\text{Gl. 4-10})$$

$$f_{Niet}^{(a)} = \frac{\frac{P}{2}}{\frac{P}{2} \cdot e_{Niet}} \cdot e_{Niet} = \mathbf{1,0} \quad [-] \quad (\text{Gl. 4-11})$$

b) Anschlussverhältnis f_{Niet} für Niet in Feldmitte (Querschnitt m):

$$\text{- Biegemoment in Querschnitt m: } M_y^{(m)} = \frac{P}{4} \cdot l_{Träger} \quad (\text{Gl. 4-12})$$

$$\text{- Querkraft in Querschnitt m: } Q_z^{(m)} = \frac{P}{2} \quad (\text{Gl. 4-13})$$

$$f_{Niet}^{(m)} = \frac{\frac{P}{4}}{\frac{P}{4} \cdot l_{Träger}} \cdot e_{Niet} = \mathbf{2} \cdot \frac{e_{Niet}}{l_{Träger}} \quad [-] \quad (\text{Gl. 4-14})$$

Anmerkung: für die Längsträger der Pass Lueg Brücke ($l_{Träger} = 320\text{cm}$ bzw. $e_{Niet} = 10\text{cm}$) würde sich demnach für die Niete in Feldmitte ein Anschlussverhältnis von

$$f_{Niet}^m = \frac{2 \cdot e_{Niet}}{l_{Träger}} = \frac{2 \cdot 10}{320} = 0,0625$$

ergeben.

Für die weiteren Betrachtungen im Rahmen der Parameterstudie wurden hinsichtlich des Anschlussverhältnisses f_{Niet} folgende drei Grenzfälle festgelegt bzw. näher untersucht:

a) Keine Kraftübertragung am Niet (Anschlussverhältnis $f_{Niet} = \mathbf{0,0}$)

Anmerkung: Dieser Fall ist bereits durch die Ergebnisse aus Teil A der Parameterstudie abgedeckt.

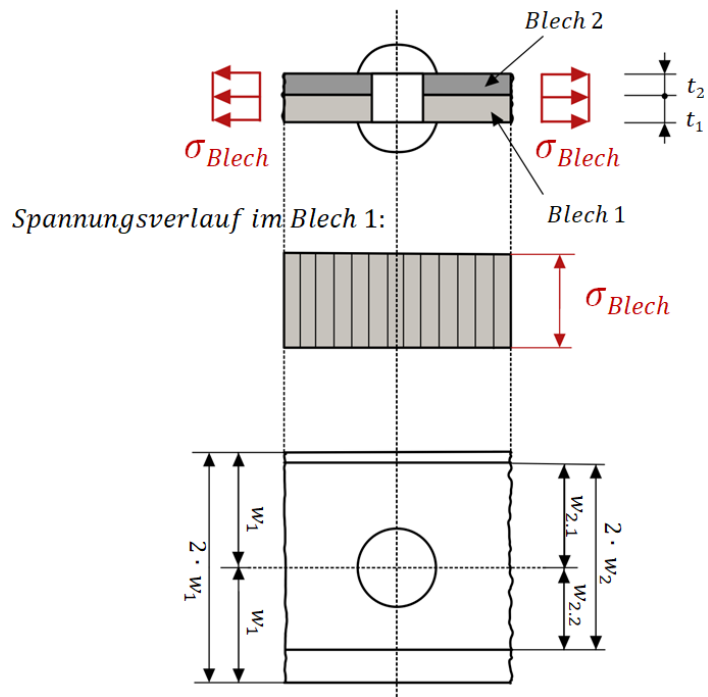


Abbildung 4-8: Beanspruchungszustand bei Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 0,0$

b) Volle Kraftübertragung am Niet (Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 1,0$)

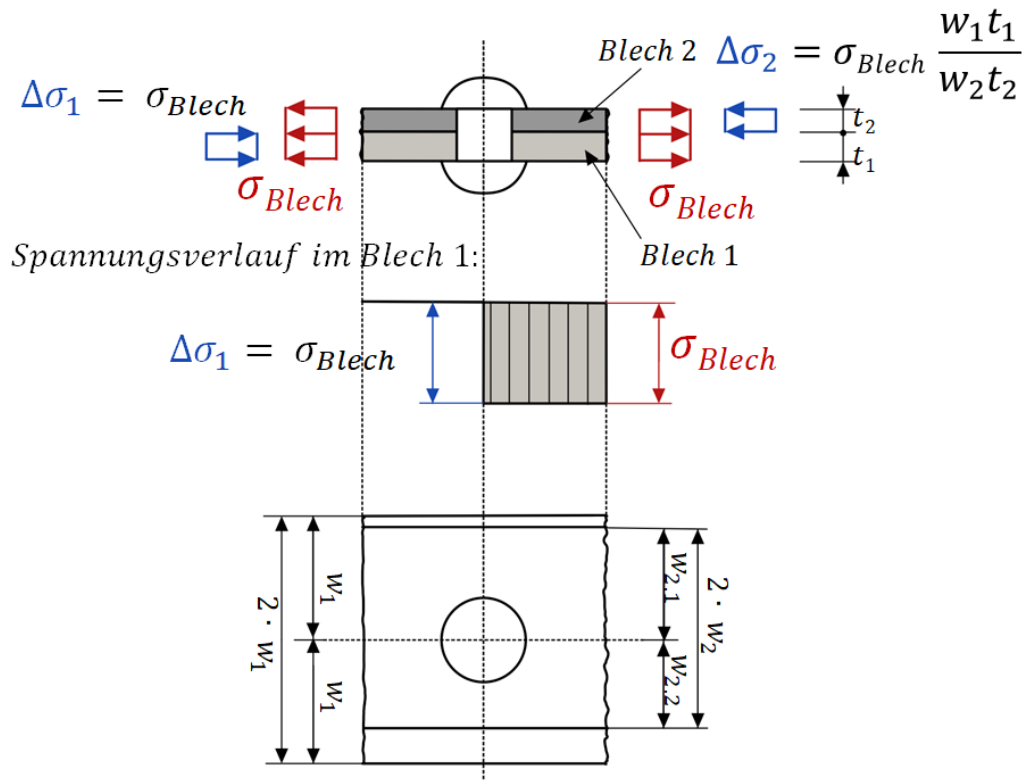


Abbildung 4-9: Beanspruchungszustand bei Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 1,0$

c) Teilweise Kraftübertragung am Niet (Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 0,5$)

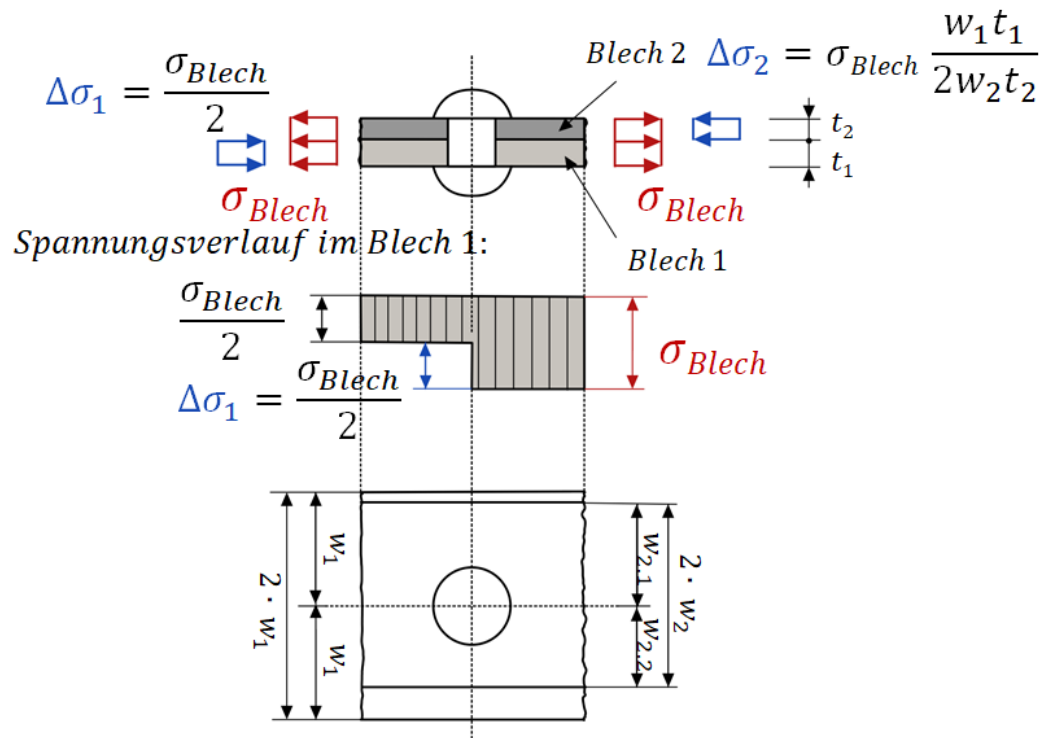


Abbildung 4-10: Beanspruchungszustand bei Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 0,5$

Zusätzlich wurden, wie auch bereits im Teil A sowohl die Höhe der Nietklemmkraft P_{Klemm} ($P_{Klemm} = 0,0; 80,0; 160,0 \text{ kN}$) sowie der Reibbeiwert μ zwischen den Blechen ($\mu = 0,2; 0,4$) variiert. Dies ergibt schließlich die in Tabelle 4-2 zusammengefassten untersuchten Parameterkombinationen:

Längszugspannung in den Blechen $\sigma_{Blech} [N/mm^2]$ (Bezug auf den Bruttoquerschnitt)	Klemmkraft im Niet $P_{Klemm} [kN]$									
	160,0 kN				80,0 kN				0,0 kN	
	$\mu = 0,2$		$\mu = 0,4$		$\mu = 0,2$		$\mu = 0,4$			
	$f_{Niet} = 0,5$	$f_{Niet} = 1,0$	$f_{Niet} = 0,5$	$f_{Niet} = 1,0$	$f_{Niet} = 0,5$	$f_{Niet} = 1,0$	$f_{Niet} = 0,5$	$f_{Niet} = 1,0$	$f_{Niet} = 0,5$	$f_{Niet} = 1,0$
100N/mm²	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10N/mm²	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Tabelle 4-2: Untersuchte Parameterkombinationen für die Parameterstudie – Teil B

Anmerkungen:

- Für jede Parameterkombination aus obiger Übersichtstabelle wurde die Risslänge c variiert, und zwar von $c_{min} = 1mm$ (dies entspricht $c_{min}/(w_1 - r) = 1/40 = 0,025$) bis $c_{max} = 35mm$ (dies entspricht $c_{max}/(w_1 - r) = 35/40 = 0,875$) mit den Zwischenschritten $c = 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 15; 20; 25; 30mm$.
- Für alle untersuchten Fälle wird einheitlich angenommen, dass der vom Nietlochrand ausgehende Ermüdungsriss nur in Blech 1 (Untergurtblech) fortschreitet, Blech 2 (Flanschwinkel) wird hingegen stets als ungerissen betrachtet.
- Aus den untersuchten Parameterkombinationen (siehe Tabelle 4-2) und der jeweiligen Variation der Risslänge c ergaben sich insgesamt 280 Einzelrechnungen (= 20 Parameterkombinationen x 14 Risslängen)

Gemeinsam mit Teil A der Parameterstudie entspricht dies somit einer Gesamtanzahl von 308 (Teil A) + 280 (Teil B) = 588 Einzelrechnungen.

4.2. FE – Modell und zugrunde gelegte Geometrie

4.2.1. FE– Modell und zugehörige Netzeinstellungen

Die Geometrie des in *ABQAU*S modellierten *XFEM* – Modells wurde für die gesamte Parameterstudie (Teil A und B) durch ein einheitliches, baupraktisch repräsentatives Anlageverhältnis von Nietdurchmesser und Blechpaketabmessung gewählt (siehe Abbildung 4-11 und Abbildung 4-12). Die Abmessungen entsprechen dabei - wie schon in der Einleitung in Kapitel 1.1.1 erwähnt - den Längsträgerbauteilen der Pass Lueg Brücke, die auch bereits Gegenstand von spezifischen Schwingversuchen seitens des Instituts für Stahlbau der Technischen Universität Graz waren [1].

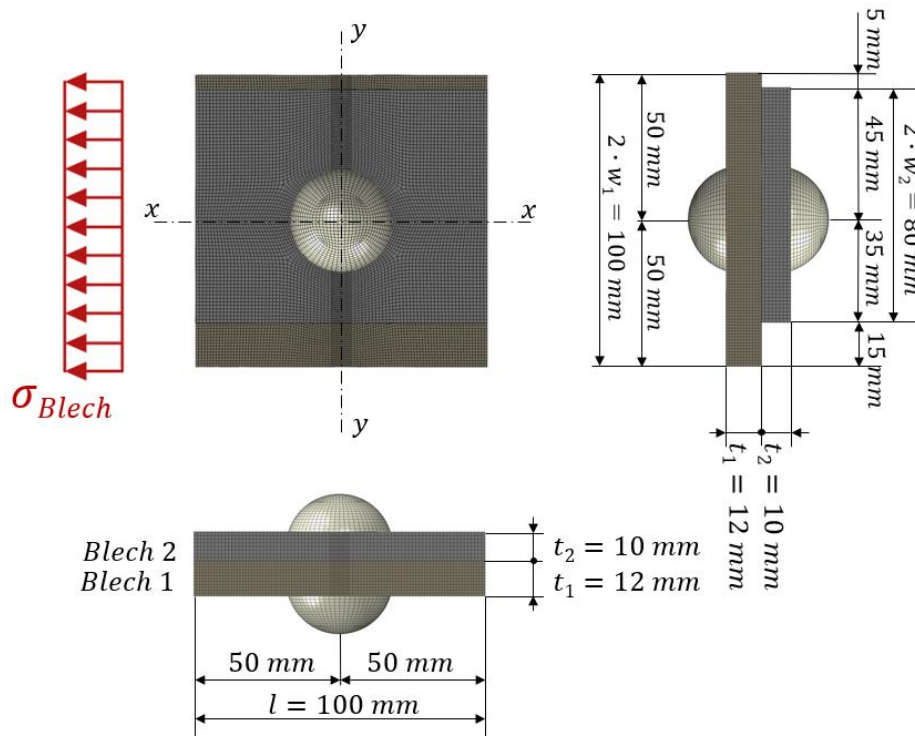


Abbildung 4-11: Geometrie des *XFEM*-Modells zur Parameterstudie (Teil A und Teil B)

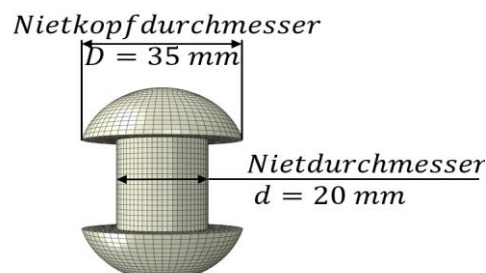


Abbildung 4-12: Detailabmessungen des modellierten Niets

Im Gegensatz zur Vorstudie – durchgeführt am einzelnen ebenen Untergurtblech mit mittiger Bohrung - besteht das *FE*-Modell für die nachfolgende Parameterstudie aus zwei Blechen, die mittels Niet miteinander verbunden sind (siehe Abbildung 4-11). Sowohl die beiden Blechteile als auch der Niet wurden mittels linearen 3D-Volumenelementen modelliert. Die Netzfeinheit des *FE*-Netzes der beiden Bleche wurde für Teil A der Parameterstudie entsprechend den Empfehlungen aus der Vorstudie gewählt (Abbildung 4-13).

Für Teil B der Parameterstudie (zusätzliche Erfassung der Abscherbeanspruchung im Niet) ergaben sich mit dem ursprünglich gewählten Netz gemäß Abbildung 4-13 sehr hohe Rechenzeiten (etwa 3 Stunden je Modell). Aus diesem Grund wurde für Teil B der Parameterstudie die Netzfeinheit in Blech 2 (Flanschwinkel) bewusst gröber gewählt, mit einer Elementlänge von 2mm ohne weitere Netzverdichtung im Bereich des Nietlochs (siehe Abbildung 4-14). Da die Auswertung des Spannungsintensitätsfaktors immer im maßgebenden Blech 1 (Untergurtblech) erfolgte, hat diese Anpassung keinen wesentlichen Einfluss auf die Ergebnisse. Durch diese Adaptierung des *FE*-Netzes konnte eine deutliche Reduktion der Rechenzeiten auf ca. dreißig bis sechzig Minuten je Modell festgestellt werden. Dies entspricht ungefähr der Rechenzeit für die Modelle aus Teil A der Parameterstudie.

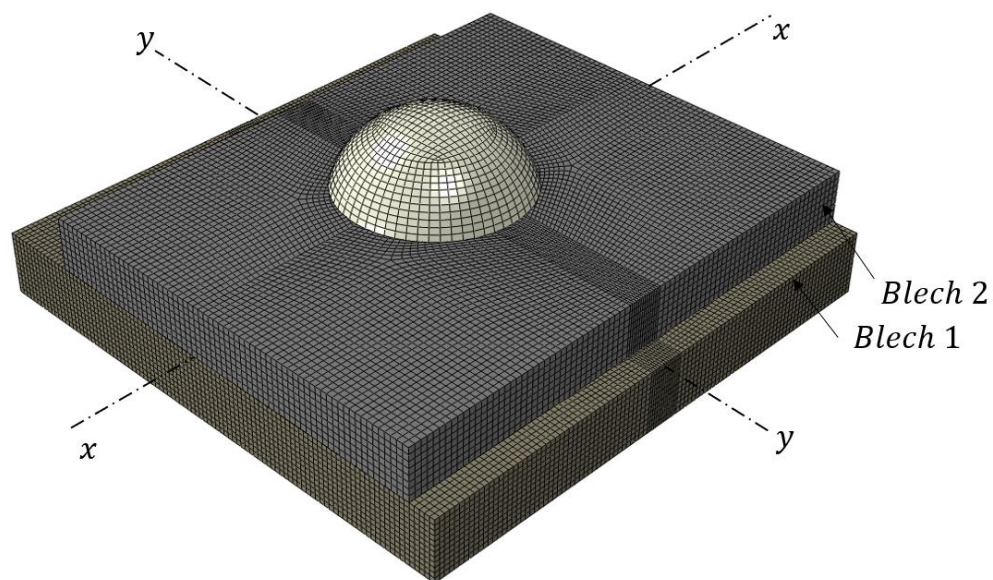


Abbildung 4-13: *FE*-Netz für Teil A der Parameterstudie

Das *FE*-Netz des Niets wurde einheitlich mit einer durchschnittlichen Elementlänge von 1mm generiert. Die spezifischen *XFEM*-Berechnungseinstellungen wurden ebenfalls einheitlich, entsprechend den Empfehlungen aus der Vorstudie, übernommen.

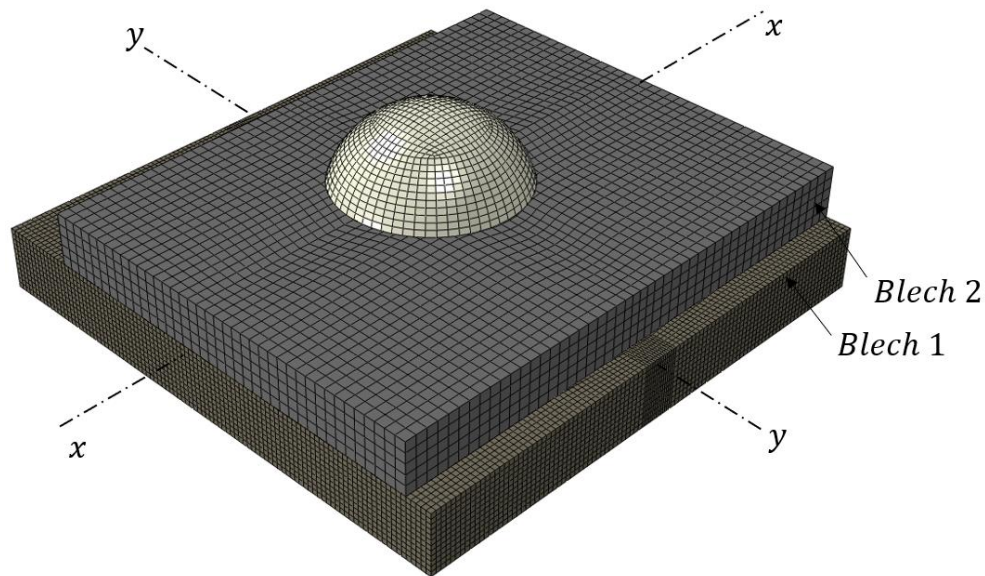


Abbildung 4-14: Modifiziertes FE-Netz für Teil B der Parameterstudie

4.2.2. Kontaktbedingungen

Um den Einfluss der Kontaktbedingungen zwischen den Blechteilen bzw. den Blechen und dem Niet auf die Spannungsintensität darstellen zu können, wurde – wie bereits zuvor erwähnt - die Reibzahl μ zwischen den Kontaktflächen mit drei unterschiedlichen Werten simuliert ($\mu = 0,0$; $\mu = 0,2$ und $\mu = 0,4$). Der Reibbeiwert von $\mu = 0,2$ entspricht dabei ungefähr unbehandeltem Stahl, wobei der Beiwert von $\mu = 0,4$ der baupraktischen Obergrenze entspricht [6]. Die reibungsbehafteten Kontakteigenschaften wurden für folgende Kontaktflächenpaare berücksichtigt:

- Kontaktfläche zwischen Blech 1 und Blech 2
- Kontaktfläche zwischen Blech 1 und dem Nietschaft
- Kontaktfläche zwischen Blech 1 und der Nietkopfunterseite
- Kontaktfläche zwischen Blech 2 und dem Nietschaft
- Kontaktfläche zwischen Blech 2 und der Nietkopfunterseite

Aus der Schnittdarstellung des *FE*-Modells in Abbildung 4-15 kann die Lage dieser aufgezählten Kontaktflächenpaare anschaulich entnommen werden.

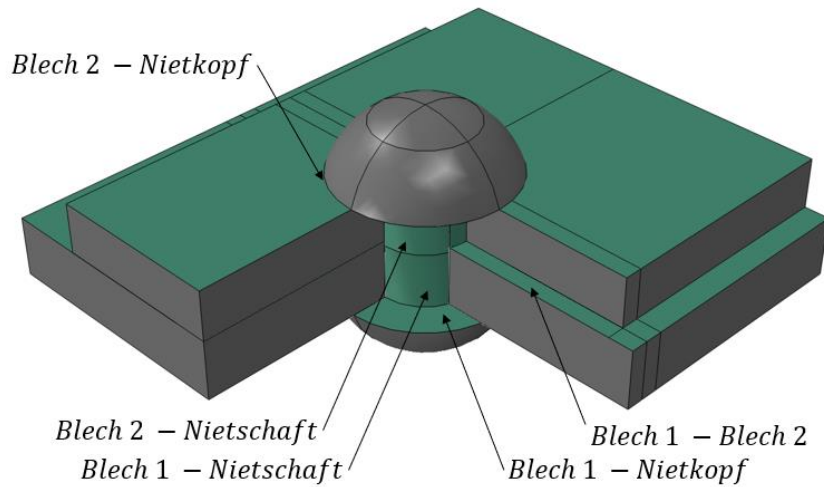


Abbildung 4-15: Reibungsbehaftete Kontaktflächenpaare im FE-Modell

4.2.3. Lagerbedingungen und Lastaufbringung

Die Lagerungsbedingungen des *FE*-Modells sehen zunächst – wie auch schon in der Vorstudie – eine einseitige Einspannung von Blech 1 (Achse I in Abbildung 4-16) vor, mit freier Verformbarkeit aus der Ebene (Blechbreitenrichtung). Mit dieser Auflagerbedingung allein würde es aufgrund der Exzentrizität der Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} neben der Schiefstellung des Niets auch zu einem Aufklaffen der Kontaktfläche zwischen den beiden Blechen infolge der Blechbiegung kommen. Dies entspricht jedoch nicht dem zutreffenden Verformungsverhalten der Bleche innerhalb eines Gesamtanschlusses bzw. in einem genieteten Träger. Durch die in der Praxis üblichen geringen Nietabstände kommt es zu keiner nennenswerten Blechbiegung bzw. Blechverformung. Um dies auch im *FE*-Modell des herausgelösten Einzelniets berücksichtigen zu können, werden sämtliche Längsränder der Bleche in Achse I und II (sowohl Blech 1 als auch Blech 2) zusätzlich gegen Verdrehung gehalten (siehe Abbildung 4-16). Dadurch konnte auch im *FE*-Modell das Verformungsverhalten des herausgelösten Einzelniets, der jedoch stets als Bestandteil eines Gesamtanschlusses wirkt, zutreffend erfasst werden.

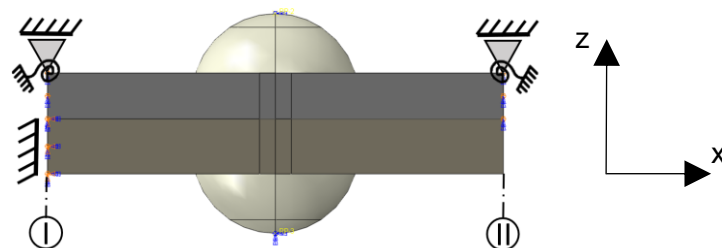
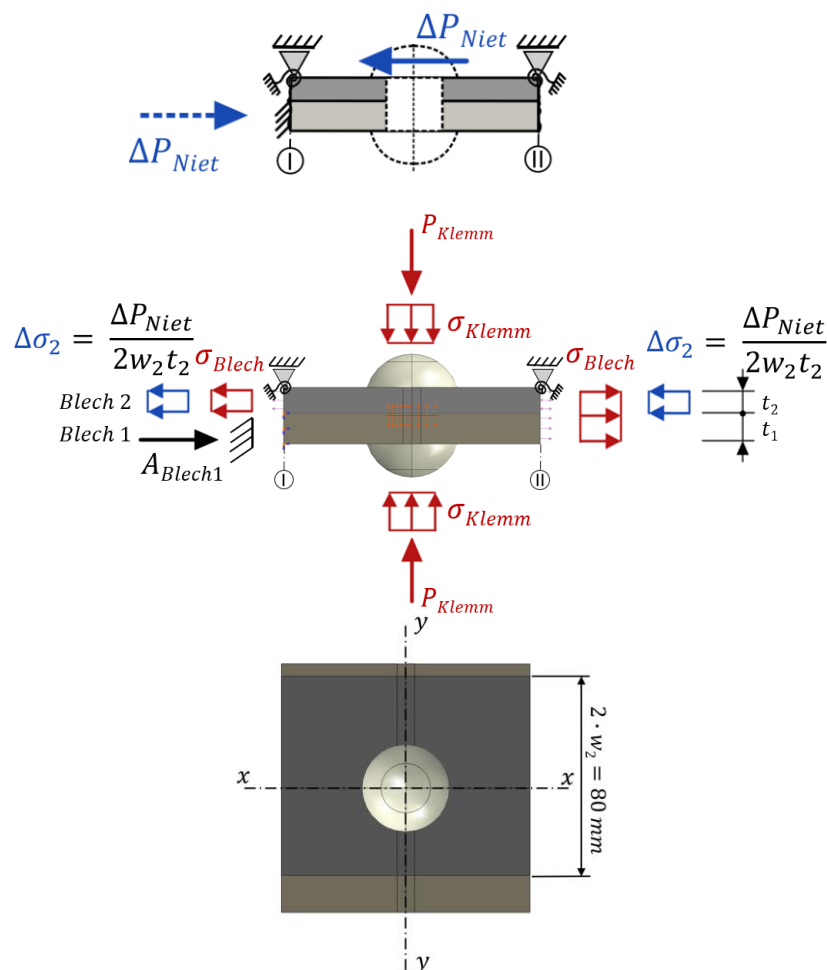


Abbildung 4-16: Lagerungsbedingungen des FE-Modells

Das obere Teilbild in *Abbildung 4-17* zeigt den schematischen Beanspruchungszustand des *FE*-Modells. Hierbei sei jedoch erwähnt, dass die Abscherkraft ΔP_{Niet} im *FE*-Modell nicht unmittelbar als Kraft, sondern in Form der zugehörigen Nennspannungsgröße $\Delta\sigma_2$ an beiden Blechlängsrändern von Blech 2 (Achse I und II in *Abbildung 4-16*) aufgebracht wurde (daher entspricht $\Delta\sigma_2$ jeweils der Hälfte der gesamten Nennspannung $\Delta\sigma_{2,Gesamt} = \Delta P_{Niet}/w_2 t_2$, siehe mittleres Teilbild in *Abbildung 4-17*). Durch diese Vorgehensweise stellt sich die komplexe Spannungsverteilung zwischen Nietschaft und Blech 1 bzw. Blech 2 automatisch im *FE*-Modell ein. Auch die Nietklemmkraft wurde nicht unmittelbar als Kraft P_{Klemm} , sondern als zugehörige Klemmspannung $\sigma_{Klemm} = P_{Klemm}/A_{Sch}$ (wobei A_{Sch} der Schaftquerschnittsfläche des Niets entspricht) am Nietschaft aufgebracht. Da es sich bei der Nietklemmspannung bzw. den daraus hervorgerufenen Beanspruchungszustand in den Blechen um einen - unabhängig von der äußeren Beanspruchung - eingepprägten Zustand bei der Nietherstellung handelt, wurde diese auch im *FE*-Modell jeweils im Rahmen eines Vorlastschrittes berücksichtigt.



*Abbildung 4-17: Schematischer Beanspruchungszustand des *FE*-Modells und Form der Lastaufbringung*

Anmerkung: Auflagerkraft A_{Blech1} infolge ΔP_{Niet} und σ_{Blech}

4.2.4. Modellierung der Risse

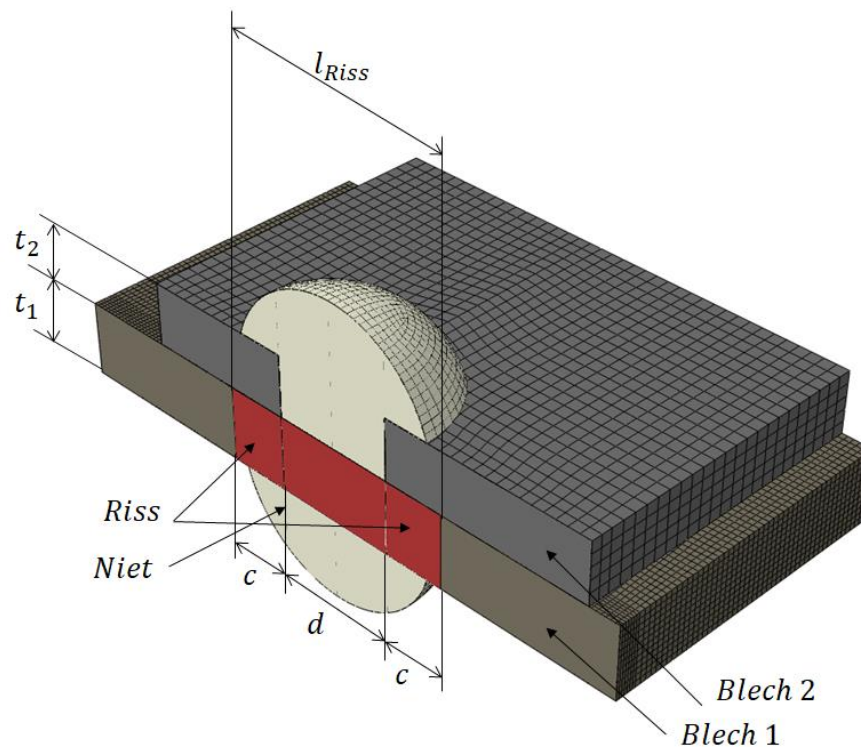


Abbildung 4-18: Rissmodellierung (nur Blech 1 gerissen)

Wie schon in Abschnitt 3.2 erwähnt, wurde zunächst die Geometrie des Risses als einzelnes Risschalenelement, ohne *FE*-Netz bzw. Dickenzuweisung, modelliert (siehe rotes Element in Abbildung 4-18). Erst im zweiten Schritt erfolgte die eigentliche Rissdefinition bzw. Risszuweisung zu den einzelnen Bauteilen. Dabei wurde der Riss nun ausschließlich den Blechen zugewiesen und nicht dem Niet selbst. Obwohl der Riss rein optisch – wie in Abbildung 4-18 ersichtlich – auch den Niet durchdringt, wird dieser für die Berechnung somit stets als ungerissen angesehen. Die Niete selbst erfährt somit keinen direkten Einfluss aus dem rein optisch durchdringenden Risschalenelement.

Die Längsabmessung des Risschalenelements l_{Riss} richtet sich nach der untersuchten Risslänge c und ergibt sich gemeinsam mit dem Nietlochdurchmesser d wie folgt:

$$l_{Riss} = d + 2 \cdot c \quad (Gl. 4-15)$$

Die Breite des Risschalenelements ist vom untersuchten Risszustand – nur Blech 1 gerissen oder Blech 1 und Blech 2 gerissen – abhängig. In ersterem Fall entspricht die Breite des Risschalenelements der Blechdicke t_1 (siehe Abbildung 4-19), in zweiterem Fall der Summe aus Blechdicke t_1 und t_2 (siehe Abbildung 4-20).

Für jede Risslänge c bzw. zugehörigem Risszustand (nur Blech 1 oder Blech 1 und Blech 2 gerissen) wurde eine eigene Berechnungsdatei erstellt.

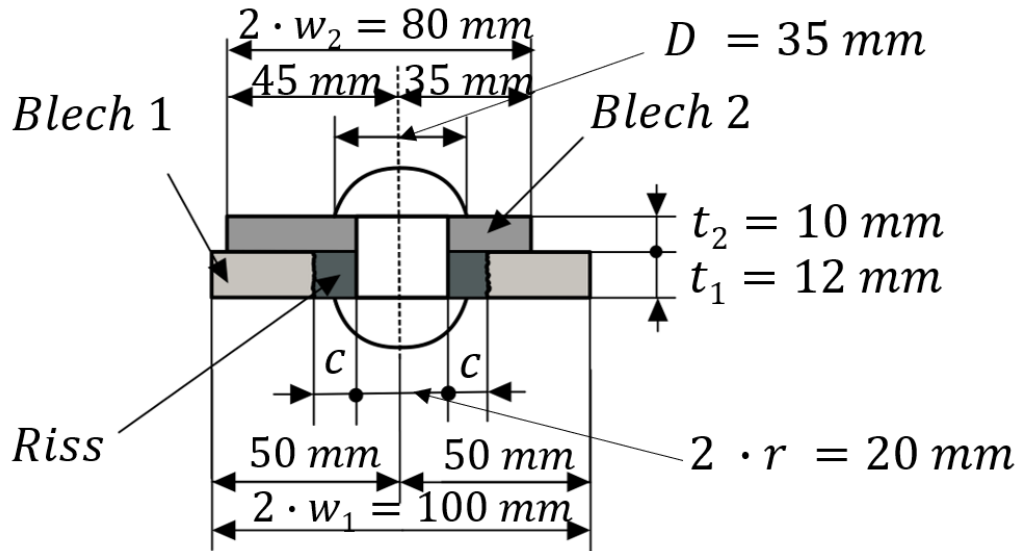


Abbildung 4-19: Untersuchtes Modell in der Schnittdarstellung – nur Blech 1 gerissen

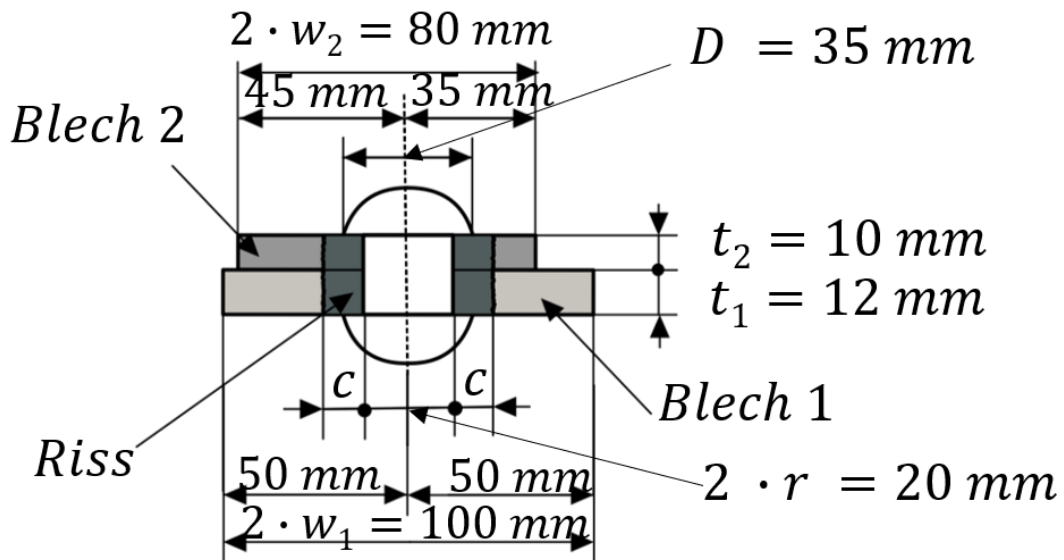


Abbildung 4-20: Untersuchtes Modell in der Schnittdarstellung – Blech 1 und Blech 2 gerissen

Anmerkung: *ABAQUS* bietet nach aktuellem Stand keine Möglichkeit mehrere Risschalenelemente innerhalb eines *XFEM*-Berechnungsmodells zu definieren. Jedoch kann das Risschalenelement so definiert werden, dass dadurch mehrere Bauteile gleichzeitig durchdrungen werden.

4.3. Exemplarische Ergebnisdarstellungen der lokalen Spannungen aus den FE Rechnungen

Im folgenden Kapitel werden für einzelne ausgewählte Parameterkombinationen exemplarisch der Längsspannungsverlauf σ_{xx} – entspricht in *ABAQUS* dem Verlauf S11 – in den Blechen gemeinsam mit der Verformungsfigur des Modells dargestellt.

- a) $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $\Delta P_{Niet} = 0,0$; **nur Blech 1 gerissen** – siehe Abschnitt 4.3.1
- b) $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $\Delta P_{Niet} = 0,0$; **nur Blech 1 gerissen** – siehe Abschnitt 4.3.2
- c) $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $\Delta P_{Niet} = 0,0$; **Blech 1+2 gerissen** – siehe Abschnitt 4.3.3
- d) $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; **nur Blech 1 gerissen** – siehe Abschnitt 4.3.4
- e) $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; **nur Blech 1 gerissen** – siehe Abschnitt 4.3.5

Alle dargestellten Spannungsverläufe bzw. Verformungsfiguren beziehen sich einheitlich auf eine unterstellte Risslänge von $c = 10 \text{ mm}$ bzw. eine aufgebrauchte Längsspannung von $\sigma_{Blech} = 100 \text{ N/mm}^2$. Zur besseren Sichtbarkeit werden die Verformungen der Bauteile 30-fach überhöht dargestellt. Für die in den nachfolgenden Abschnitten dargestellten Ergebnisschnitte der Spannungs- und Verformungsplots gilt zudem die in Abbildung 4-21 festgelegte Bezeichnungsweise.

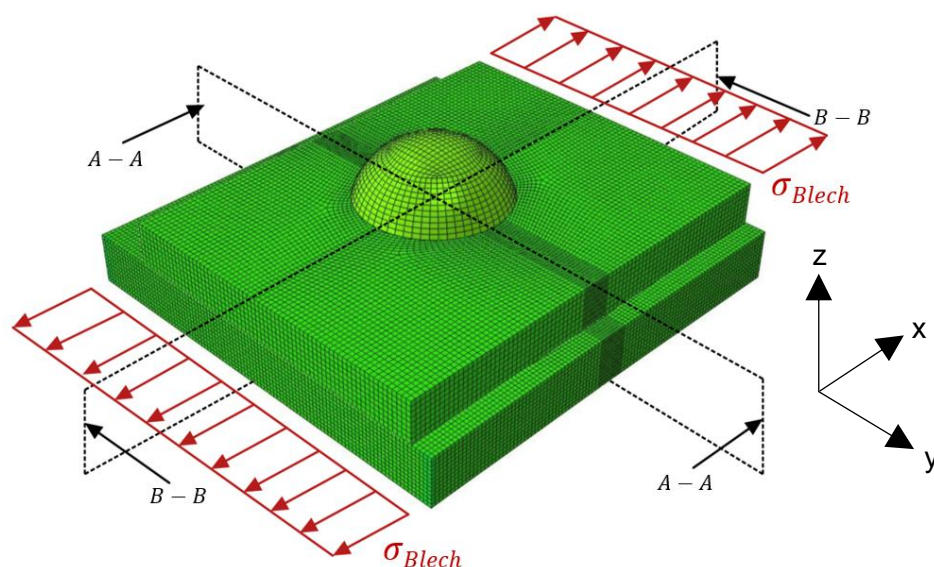


Abbildung 4-21: Bezeichnungsweise der Schnittführungen in den nachfolgenden Ergebnisdarstellungen

4.3.1. Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1

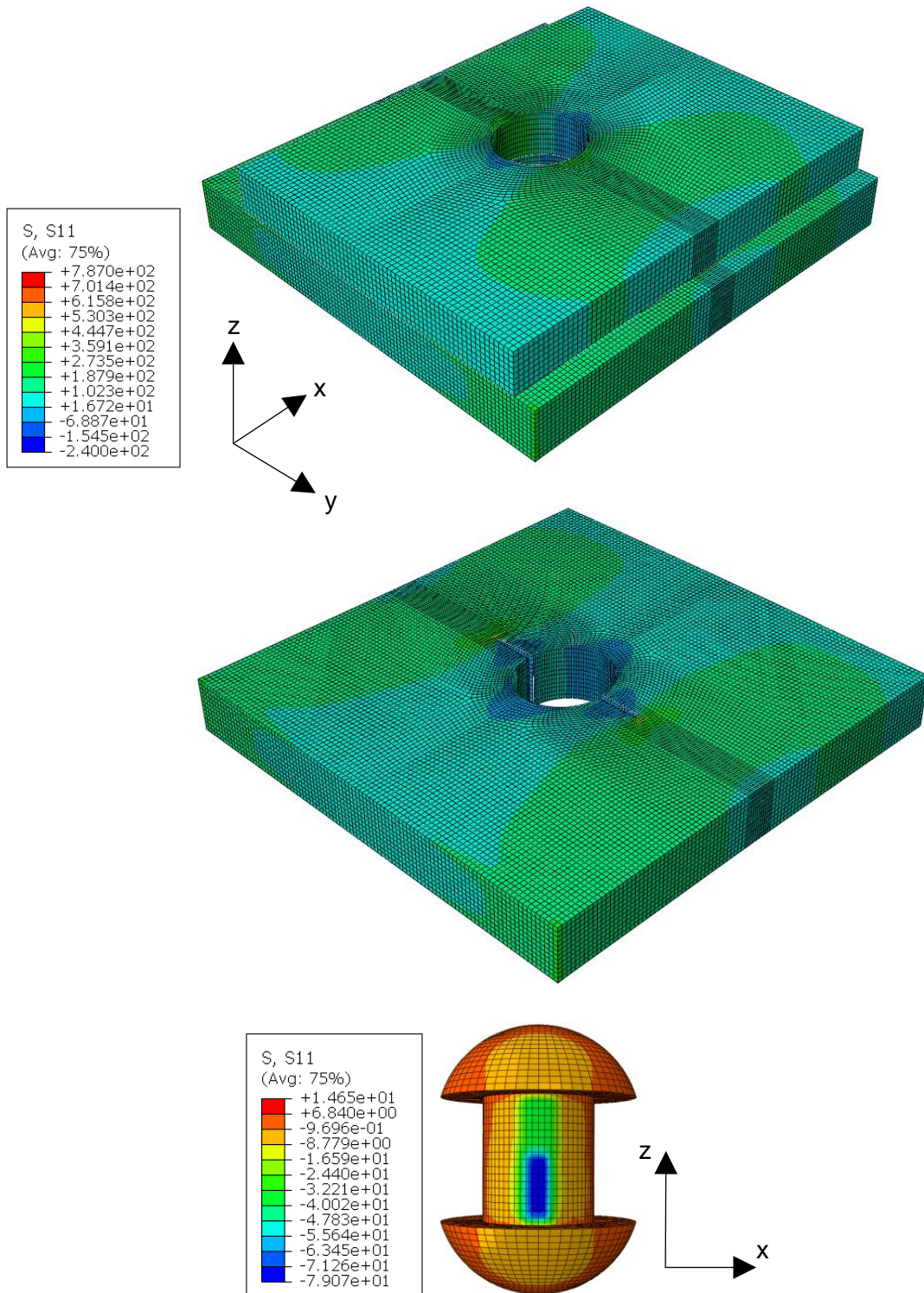


Abbildung 4-22: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)

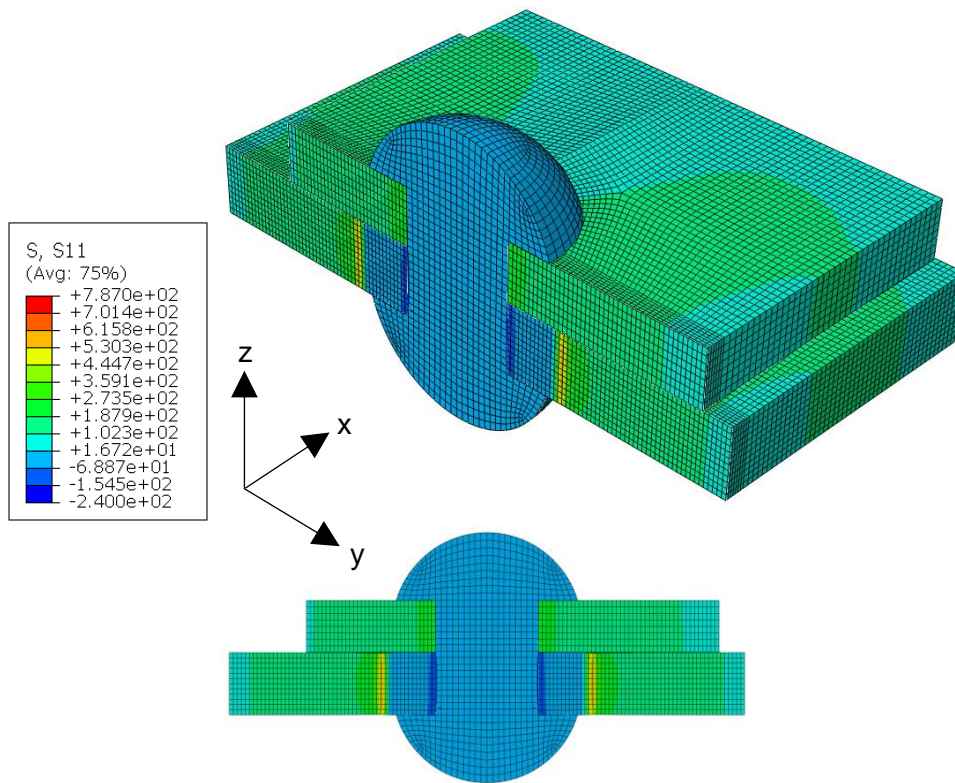


Abbildung 4-23: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)

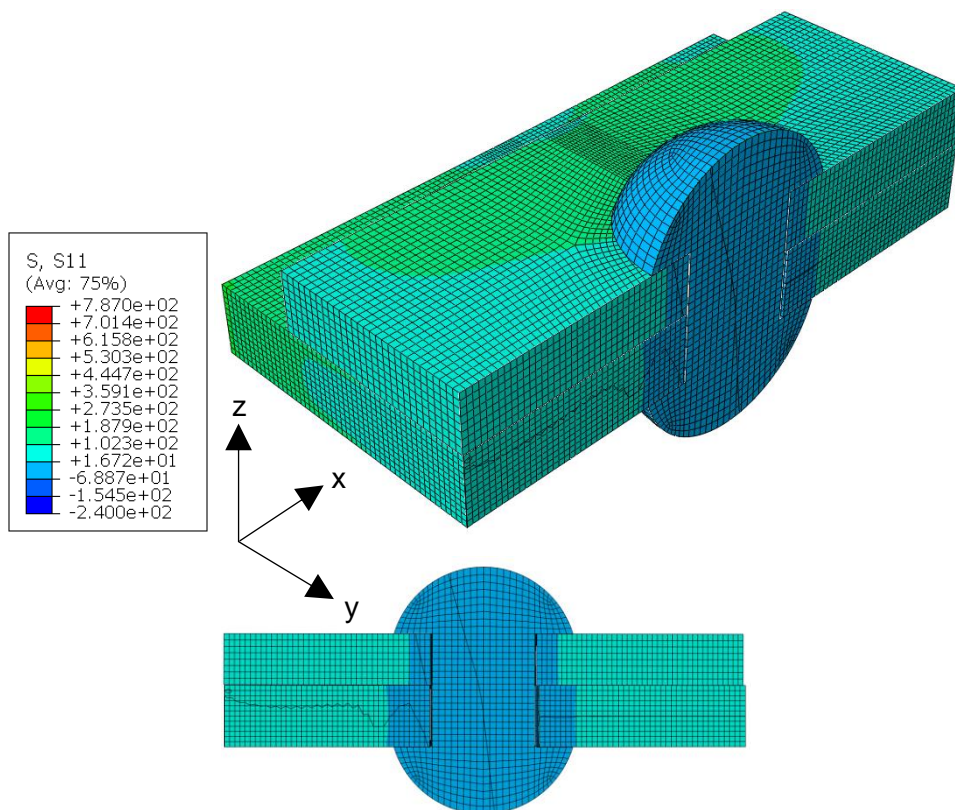


Abbildung 4-24: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)

**4.3.2. Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$;
Riss nur in Blech 1**

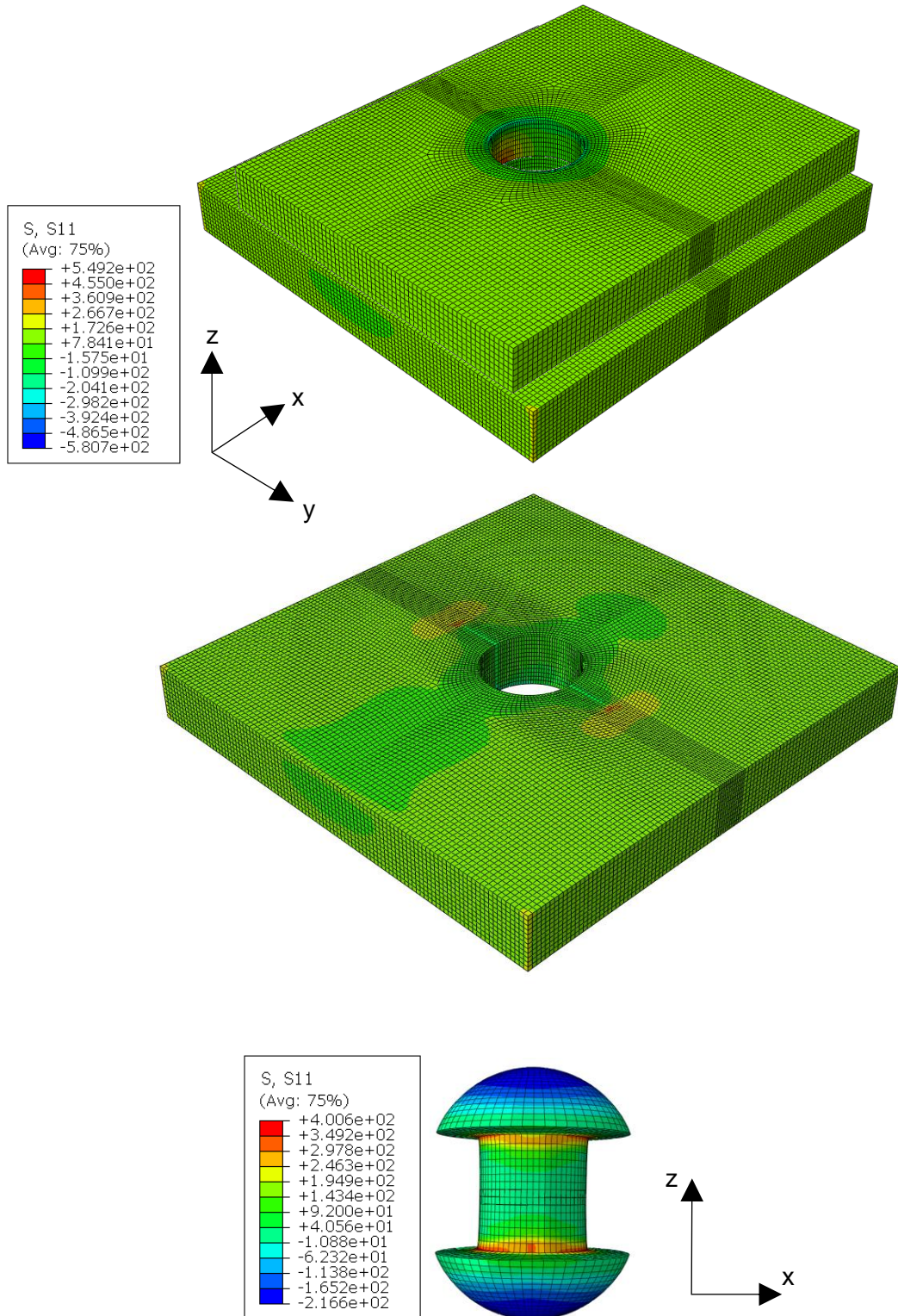


Abbildung 4-25: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet
($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)

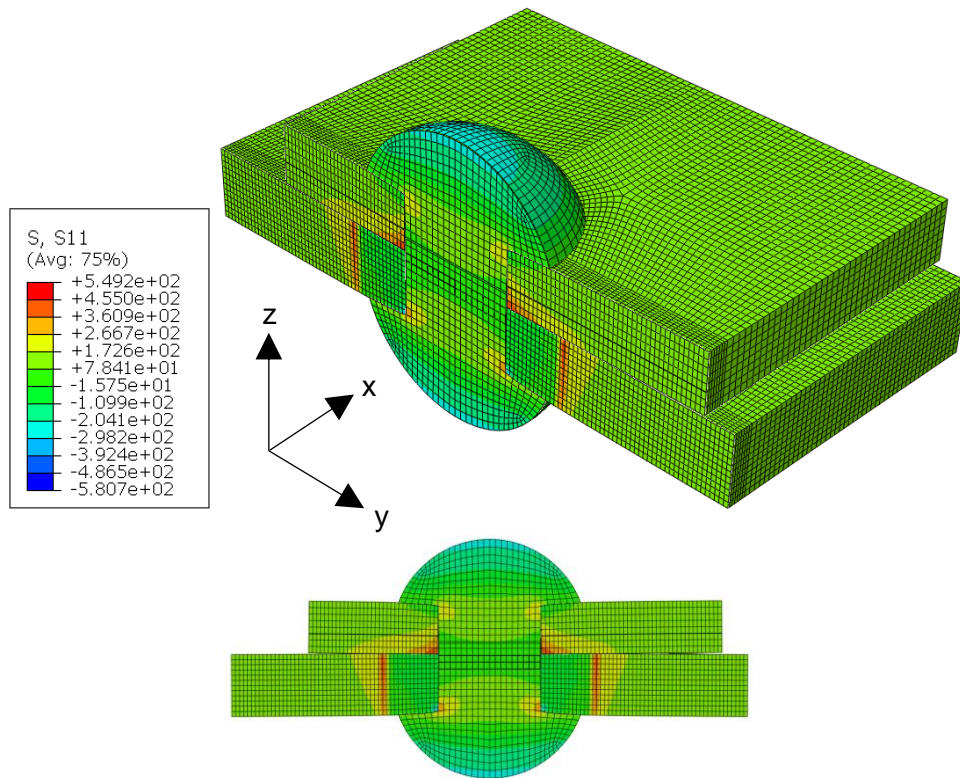


Abbildung 4-26: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)

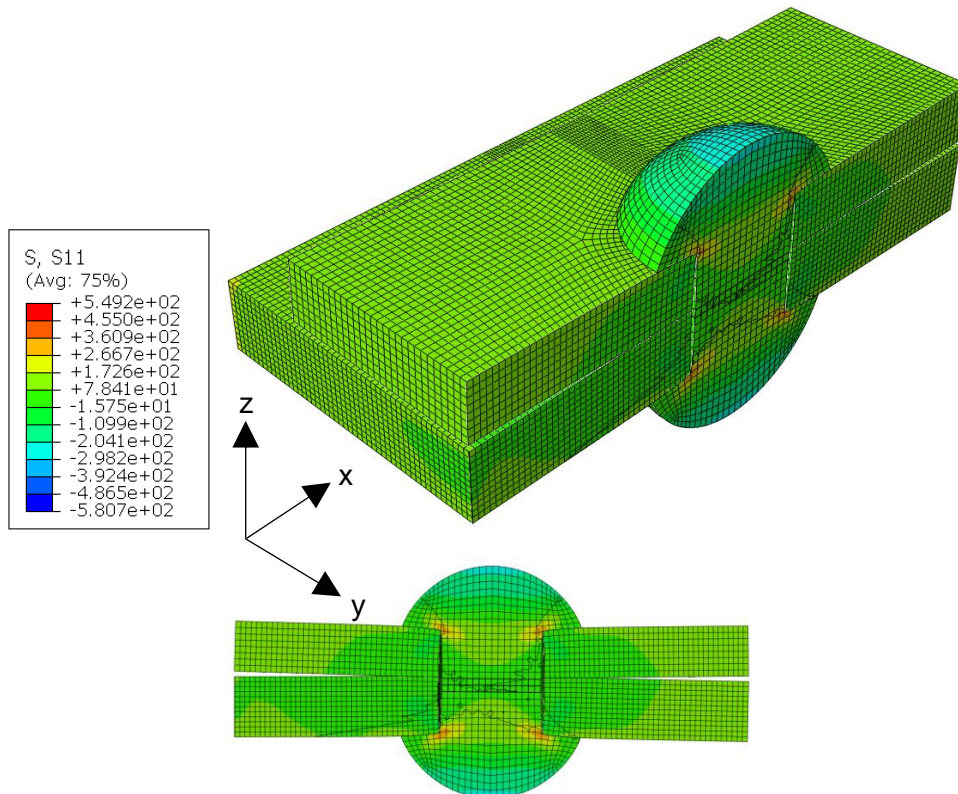


Abbildung 4-27: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)

**4.3.3. Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$;
Riss in Blech 1 und Blech 2**

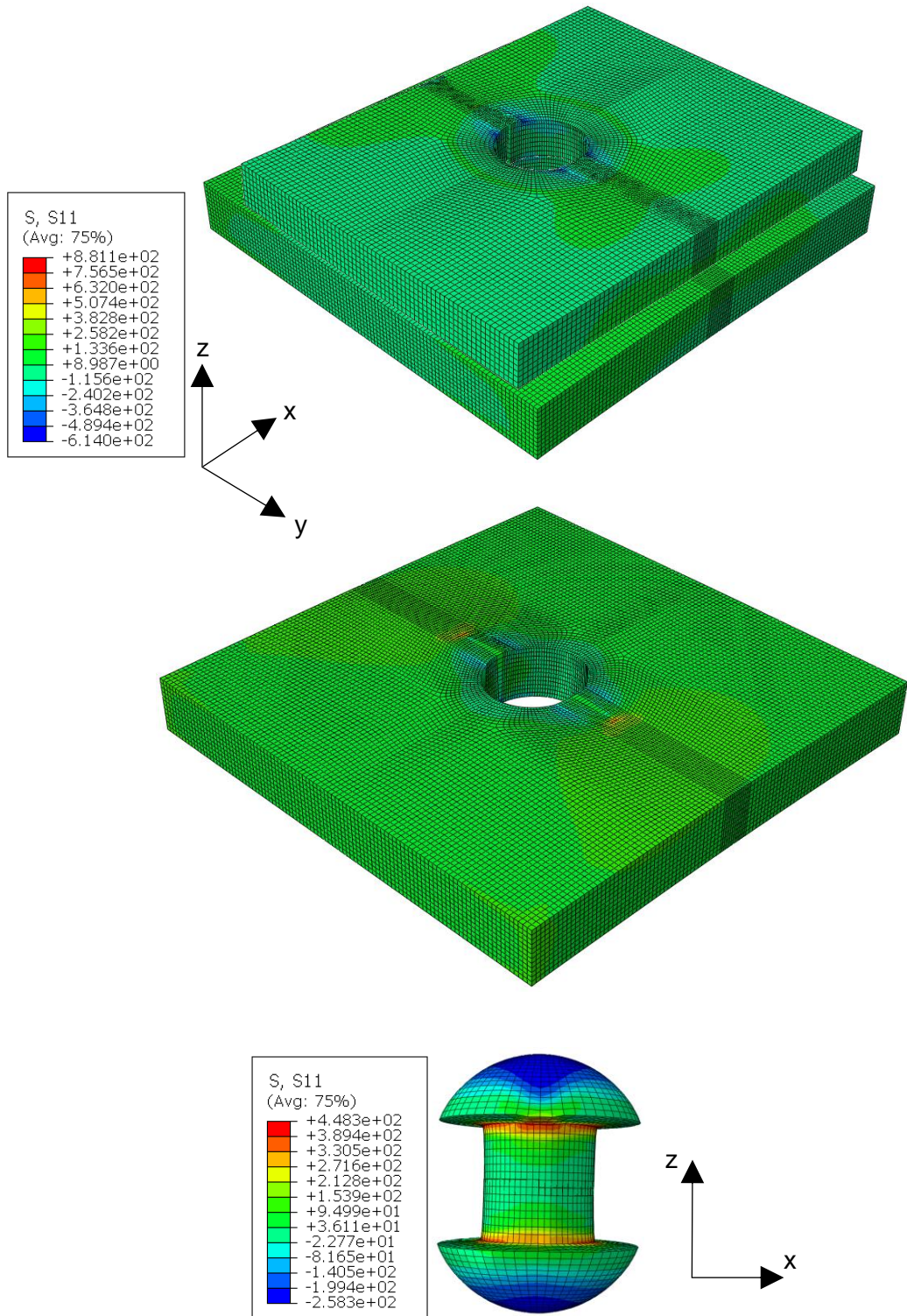


Abbildung 4-28: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss in Blech 1 und Blech 2)

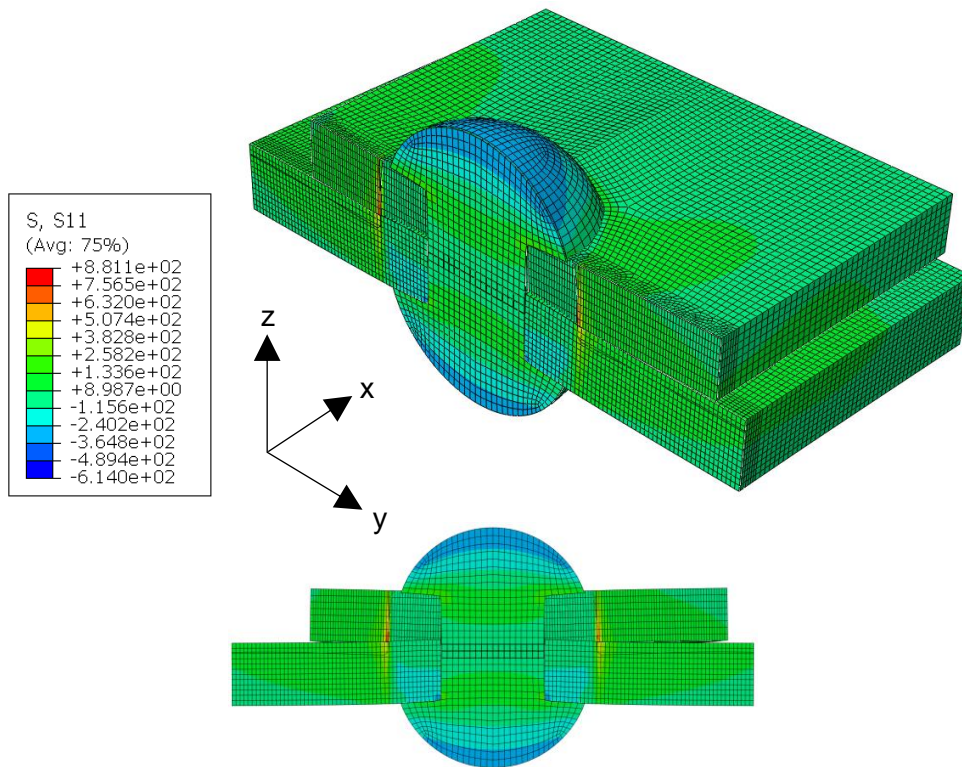


Abbildung 4-29: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss in Blech 1 und Blech 2)

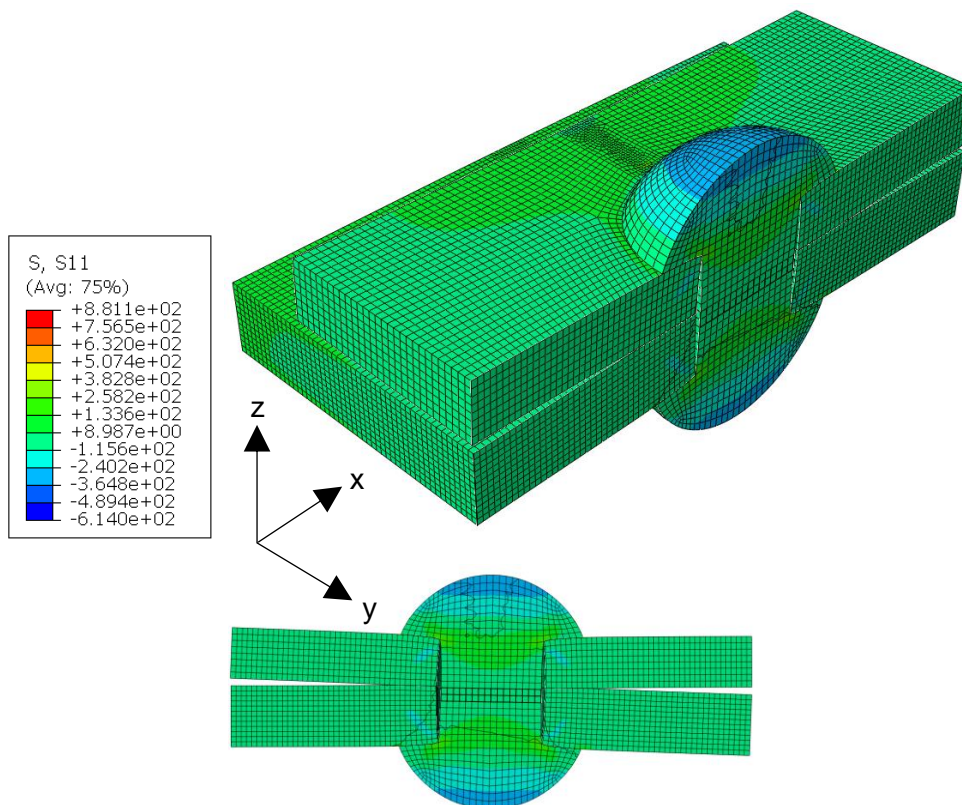


Abbildung 4-30: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss in Blech 1 und Blech 2)

**4.3.4. Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$;
Riss nur in Blech 1**

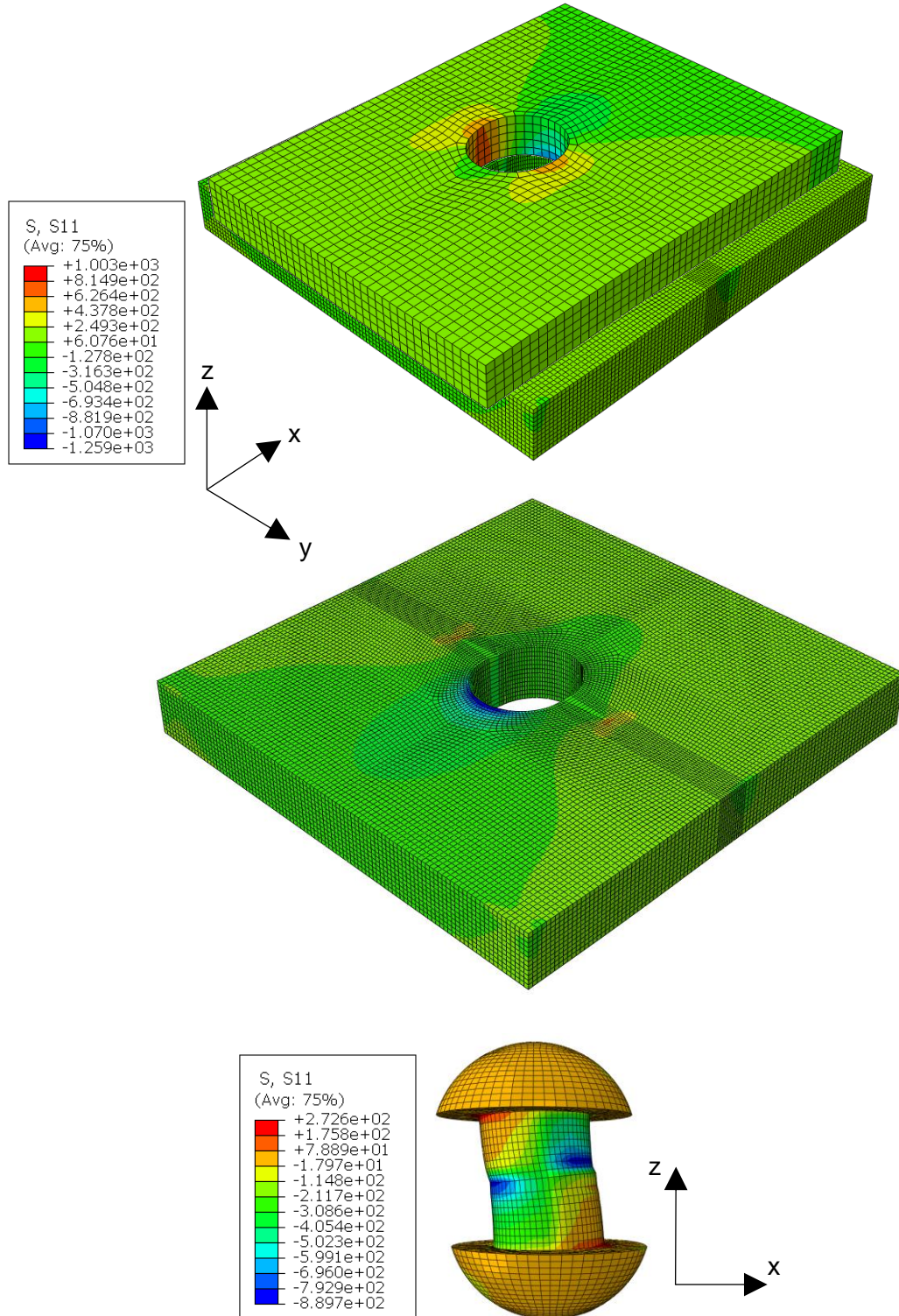


Abbildung 4-31: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1)

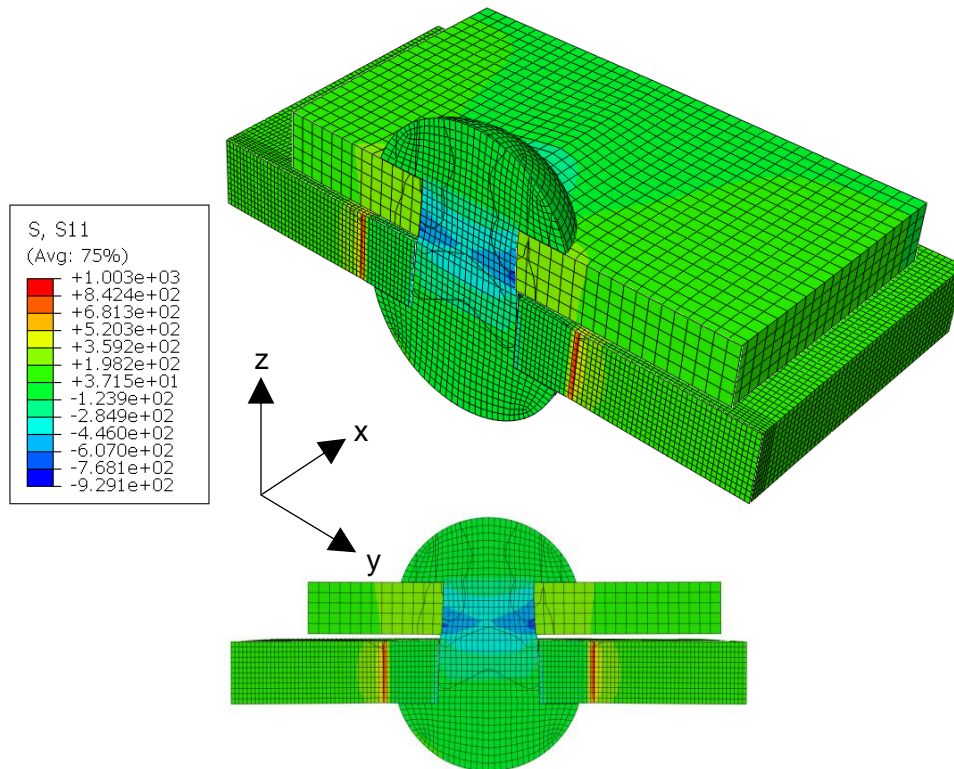


Abbildung 4-32: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1)

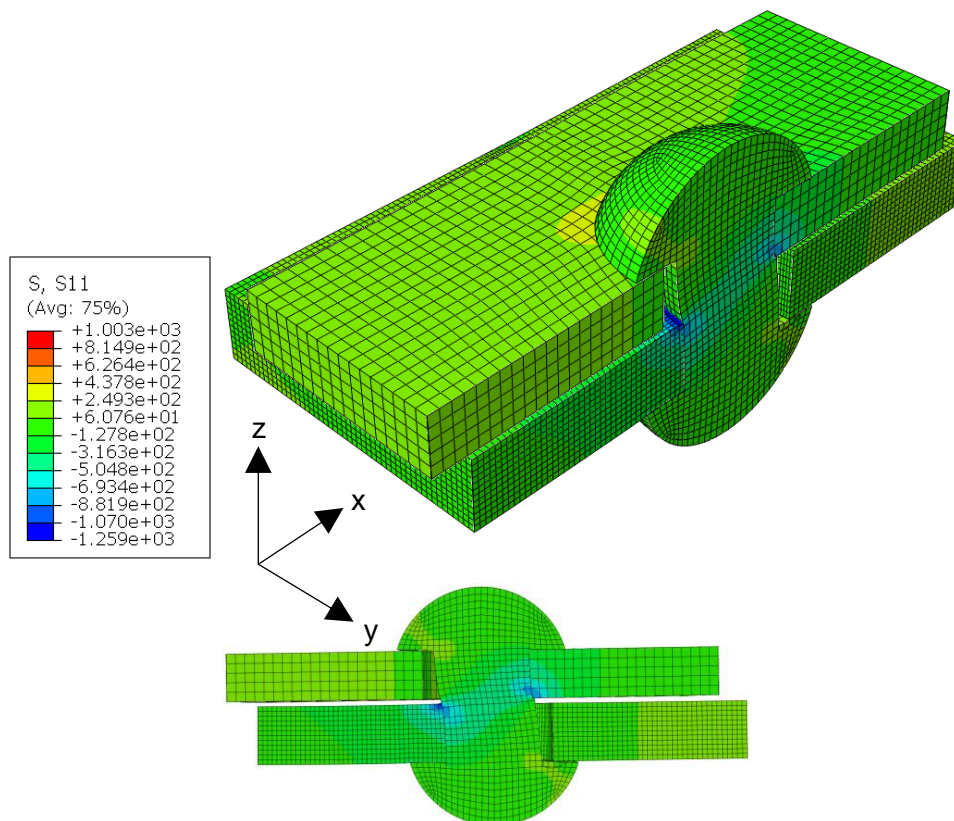


Abbildung 4-33: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1)

**4.3.5. Spannungsverläufe für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$;
Riss nur in Blech 1**

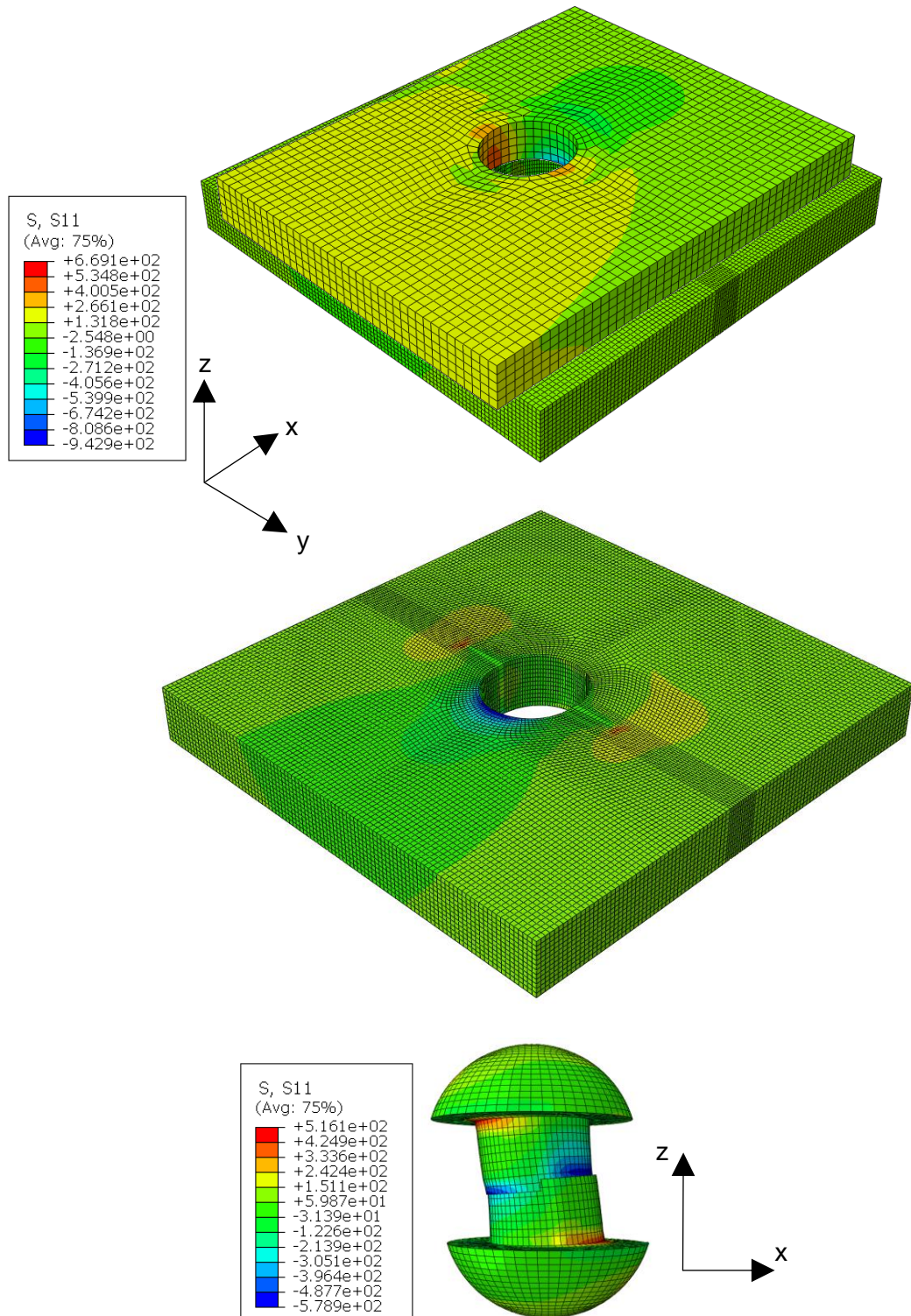


Abbildung 4-34: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1)

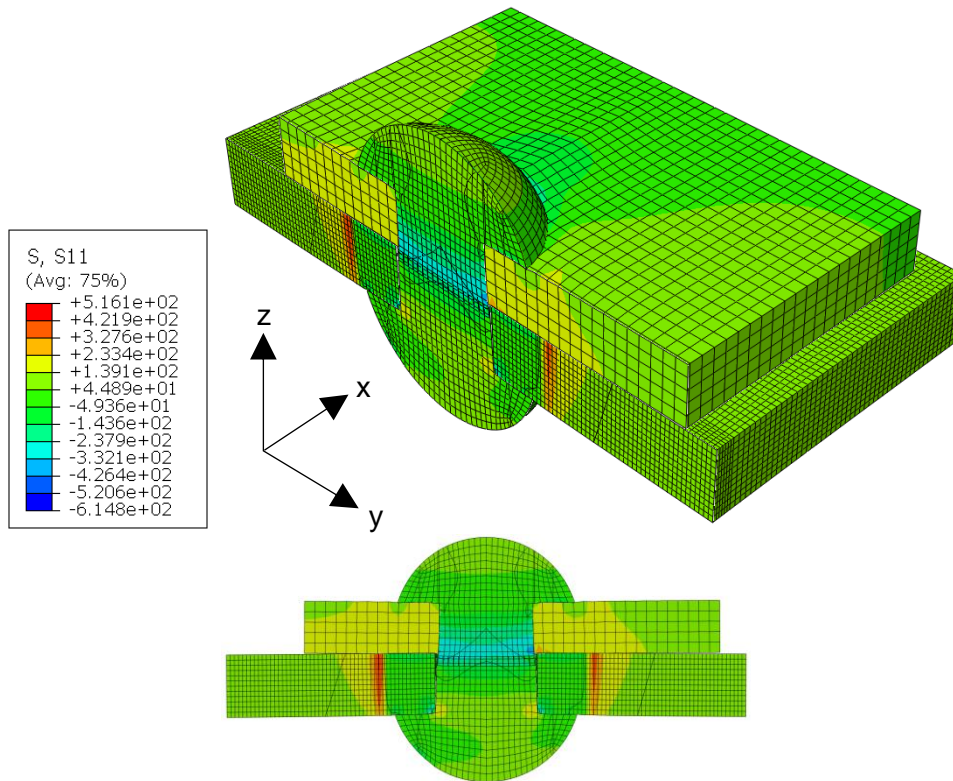


Abbildung 4-35: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1)

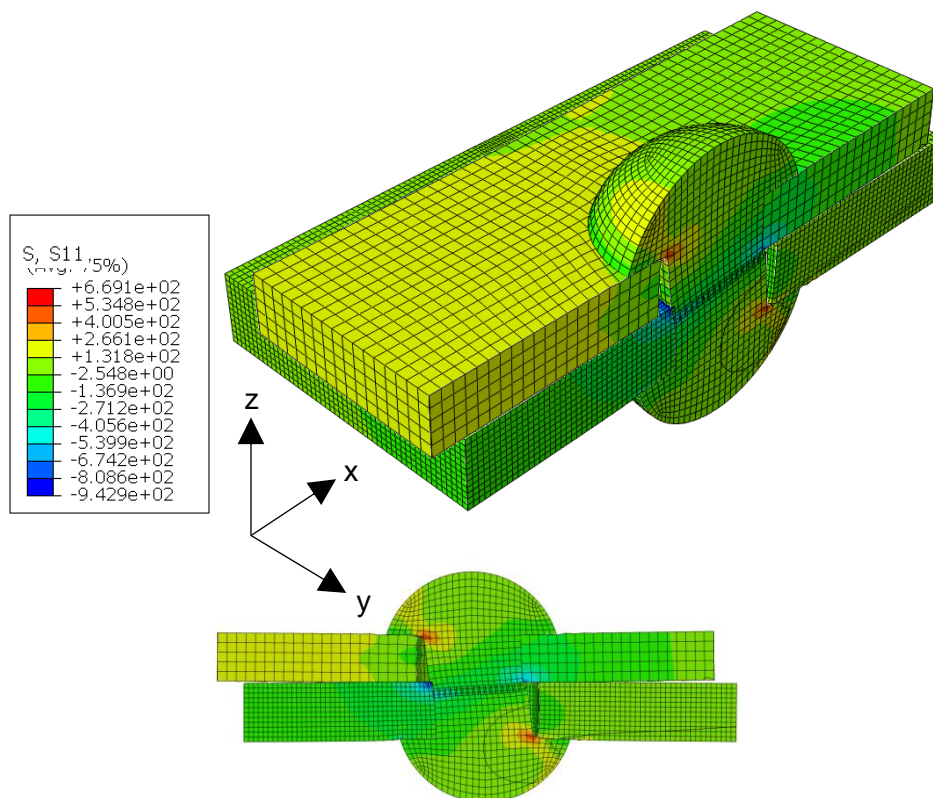


Abbildung 4-36: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1)

4.4. Auswertung und Aufbereitung der repräsentativen Spannungsintensitätsfaktoren

4.4.1. Programmierung einer automatisierten Ergebnisdaten-übertragung zwischen *ABAQUS* und *EXCEL*

Zugehörig zu jeder einzelnen Berechnungsdatei (mit vorgegebener Parameterkombination und Risslänge) gibt *ABAQUS* die Ergebnisse der errechneten Spannungsintensitätsfaktoren in einer *.dat – Datei aus. Darin sind die Spannungsintensitätsfaktoren (*K*- Faktoren) für die festgelegten Integrationskonturen rund um die Risspitze in den einzelnen Elementschichten entlang der Blechdicke tabellarisch aufbereitet. Daneben findet sich in diesen Ergebnisdateien auch ein umfangreiches Protokoll des Berechnungsvorganges selbst, mit den einzelnen durchgeführten Iterationsschritten. Der Inhalt kann ohne weiteres zwischen 10.000 – 30.000 Zeilen betragen.

Auf Grund der rund 600 durchgeführten Einzelrechnungen – und somit auch gleicher Anzahl an Ergebnisdateien - schien eine händische Übertragung der Ergebnisse in ein Tabellenkalkulationsprogramm zur weiteren Aufbereitung der Ergebnisse nicht sinnvoll. Für die Aufbereitung der Ergebnisse wurde das Programm *EXCEL* von *MS Office* gewählt. Die besagte *.dat– Datei kann zwar durch einfaches Ändern der Dateiendung in eine *EXCEL* Tabelle konvertiert werden, allerdings befinden sich dann alle Informationen in einer einzelnen Zelle.

Eine einfache Lösung zur Ergebnisdatenübertragung konnte somit nicht gefunden werden. Aus diesem Grund wurde die Programmierung einer automatisierten Auslesung der Daten mittels Makros in einem vorgefertigten *EXCEL* – File vorgenommen. Das programmierte Makro greift auf ein Titelblatt (genannt Setup) der *EXCEL* – Datei zu. In dieser ist ein Dateipfad hinterlegt, der immer die einheitliche Dateibezeichnung der *.dat – Dateien einer Parameterkombination mit den unterschiedlichen Risslängen $c = 1 \div 35 \text{ mm}$ beinhaltet. Des Weiteren sind alle Berechnungsparameter, welche zu den zugehörigen Dateien gehören, wie Risszustand (Blech 1 gerissen, Blech 1+2 gerissen), mittlere Gurtspannung ($10,0 / 100,0 \text{ N/mm}^2$), Klemmspannung ($0,0 / 250,0 / 500,0 \text{ N/mm}^2$), Differenzspannung ($0,0 / 3,75 / 7,5 / 37,50 / 75,0 \text{ N/mm}^2$) und Reibung ($0,0 / 0,2 / 0,4$) hinterlegt. Durch eine Befehlsschaltfläche werden alle sich im Dateipfad befindlichen Ergebniswerte eingelesen. Das Makro filtert die benötigte Tabelle aus den Ergebnisfiles von *ABAQUS* und erzeugt auf Basis einer Vorlage (genannt Template) neue Registrierkarten, wobei für jede Risslänge c ein eigenes Registrierblatt reserviert wird.

Durch dieses Makro kann, mittels vergleichsmäßig wenig Aufwand, eine große Anzahl von Ergebnissen in kurzer Zeit ausgewertet werden. Der Programmcode kann aus dem Anhang B entnommen werden.

Es ergaben sich insgesamt 42 EXCEL Dateien mit jeweils 14 bis 12 Blättern. Alle generierten Ergebnisblätter für die einzelnen Parameterkombinationen sind in Anhang A enthalten.

4.4.2. Ermittlung der repräsentativen, riszlängenabhängigen, zyklischen Spannungsintensitätsfaktoren $\Delta K^{(max)}$

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der repräsentativen zyklischen Spannungsintensitätsfaktoren $\Delta K^{(max)}$ - bzw. deren um das Spannungsspiel $\Delta\sigma$ bereinigten Größen $k_{Riss}^{(max)} = \Delta K^{(max)} / \Delta\sigma$ - wird nachfolgend im Detail exemplarisch für eine ausgewählte Parameterkombination (Längszugspannung $\Delta\sigma = 90N/mm^2$; Reibbeiwert $\mu = 0,2$, Nietklemmkraft $P_{Klemm} = 160,0 kN$, Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1) und einer einzelnen Riszlänge von $c = 10mm$ beschrieben. Es sei angemerkt, dass sich die Auswertung der Spannungsintensitätsfaktoren immer auf das maßgebende Blech (Blech 1) bezieht.

- (1) Zuerst erfolgte eine Mittelwertabbildung der errechneten K-Faktoren innerhalb der Integrationskonturen K2-K5 für beide Spannungsstufen, d.h. sowohl für $\sigma_{Blech} = 100N/mm^2$ (siehe Tabelle 4-3; dies entspricht einem baupraktischen Wert der Oberspannung bei historischen genieteten Eisenbahnbrücken) als auch für $\sigma_{Blech} = 10N/mm^2$ (siehe Tabelle 4-4; dies entspricht einem baupraktischen Wert für die Unterspannung genieteter Eisenbahnbrücken). Dies wird für jede Elementschicht (i) durchgeführt. Die Ergebnisse für Integrationskontur K1 mit direkter Nähe zur Risspitze werden – wie auch in einschlägiger Literatur empfohlen – für die Mittelwertbildung aufgrund der Gefahr von enthaltenen numerischen Unschärfen nicht mitberücksichtigt und sind daher auch in den nachfolgenden Ergebnistabellen (Tabelle 4-3 bzw. Tabelle 4-4 sowie auch in den Tabellen in Anhang A) nicht ausgewiesen. Zusätzlich bleibt für die Mittelwertbildung auch der jeweils vom ursprünglichen Mittelwert (K2-K5) weitest abweichende Wert (grau hinterlegt und durchgestrichen in Tabelle 4-3 bzw. Tabelle 4-4) unberücksichtigt.

Die so berechneten Mittelwerte der Spannungsintensität innerhalb der einzelnen Elementschichten (Bezeichnung $K^{(i,mittel)}$) können Tabelle 4-3 bzw. Tabelle 4-4 entnommen werden.

(2) Die in Schritt 1 beschriebene Mittelwertbildung über die in den einzelnen Integrationskonturen berechneten K-Faktoren (Bezeichnung $K^{(i,mittel)}$) wird zunächst für jede Elementschicht i entlang der Blechdicke einzeln durchgeführt (Tabelle 4-3 für $\sigma_{Blech} = 100N/mm^2$ bzw. Tabelle 4-4 für $\sigma_{Blech} = 10N/mm^2$). Die Lage der Elementschichten innerhalb des Blechs (maßgebendes Blech 1) wird dabei ausgehend von der Kontaktfläche zwischen Blech 1 und Blech 2 gemessen (somit entspricht die Lage "0mm" der Blechoberfläche von Blech 1 an der Kontaktfläche zu Blech 2, die Lage "12mm" entspricht der Blechoberfläche von Blech 1 unmittelbar unter dem Nietkopf). Danach wird aus den Mittelwerten der Spannungsintensität ($K^{(i,mittel)}$) in den einzelnen Elementschichten (blaue Dreiecke in Abbildung 4-37 bzw. Abbildung 4-38) eine quadratische Ausgleichskurve der Spannungsintensität über die Blechdicke mit der Methode der kleinsten Fehlerquadrate gebildet (siehe ebenfalls Abbildung 4-37 bzw. Abbildung 4-38). Aus der zugehörigen quadratischen Funktionsvorschrift ergeben sich die über die Blechdicke geglätteten Ergebnisse der Spannungsintensität $K^{(i,fit)}$ (wiederum eingetragen in den Ergebnistabellen Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4).

(3) Aus dem quadratisch geglätteten Verlauf der Spannungsintensität $K^{(i,fit)}$ über die Blechdicke kann nun jeweils der Maximalwert $K^{(max)}$ entlang des Kurvenverlaufs (blaue Kurve in Abbildung 4-37 bzw. Abbildung 4-38) abgelesen werden, sowohl für die Spannungsstufe $\sigma_{Blech} = 100N/mm^2$ als auch für $\sigma_{Blech} = 10N/mm^2$. Wie aus Tabelle 4-3 bzw. Abbildung 4-37 für $\sigma_{Blech} = 100N/mm^2$ sowie Tabelle 4-4 bzw. Abbildung 4-38 für $\sigma_{Blech} = 10N/mm^2$ zu entnehmen ist, ergeben sich folgende Werte:

- $\sigma_{Blech} = 100N/mm^2$: $K^{(max)} = 854,7 N/mm^2 \cdot \sqrt{mm}$
- $\sigma_{Blech} = 10N/mm^2$: $K^{(max)} = 64,8 N/mm^2 \cdot \sqrt{mm}$

In weiterer Folge wird der für die Beanspruchung $\sigma_{Blech} = 100N/mm^2$ (aufgefasst als Oberspannung σ_{max} einer zyklischen Beanspruchung) errechnete maßgebende Spannungsintensitätsfaktor $K^{(max)} = 854,7 N/mm^2 \cdot \sqrt{mm}$ zugehörig auch als obere Spannungsintensität $K_{max}^{(max)}$ definiert. Der maßgebende Spannungsintensitätsfaktor $K^{(max)} = 64,8 N/mm^2 \cdot \sqrt{mm}$ für die Beanspruchung $\sigma_{Blech} = 10N/mm^2$ (aufgefasst als Unterspannung σ_{min}) wird hingegen als untere Spannungsintensität $K_{min}^{(max)}$ definiert.

Element- schicht (i)	Spannungsintensitätsfaktor $K^{(i)}$ [$N/mm^2 \cdot \sqrt{mm}$]				Mittelwert $K^{(i,mittel)}$	Ausgleichswert $K^{(i,fit)}$
	Kontur K2	Kontur K3	Kontur K4	Kontur K5		
0 mm	841,4	781,9	699,5	598,7	774,3	802,3
1 mm	913,7	917,7	948,9	994,4	926,8	830,6
2 mm	863,6	841,9	821,8	805,1	822,9	848,1
3 mm	851,9	868,1	890,3	911,4	870,1	854,7
4 mm	819,0	794,6	778,5	771,5	781,5	850,4
5 mm	804,9	821,9	843,1	858,3	841,1	835,2
6 mm	771,6	743,6	723,9	716,9	728,1	809,1
7 mm	756,0	777,6	800,9	815,4	798,0	772,2
8 mm	719,8	684,1	657,7	646,8	662,9	724,4
9 mm	704,6	733,7	760,3	775,5	756,5	665,8
10 mm	670,3	618,2	586,4	579,5	594,7	596,3
11 mm	667,4	703,0	765,1	786,3	751,5	515,9
12 mm	403,0	251,1	219,2	193,4	221,2	424,6

Tabelle 4-3: Ergebnistabelle der Spannungsintensitätsfaktoren $K^{(i)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$ und $\sigma_{Blech} = 100 \text{ N/mm}^2$ ($c=10\text{mm}$)

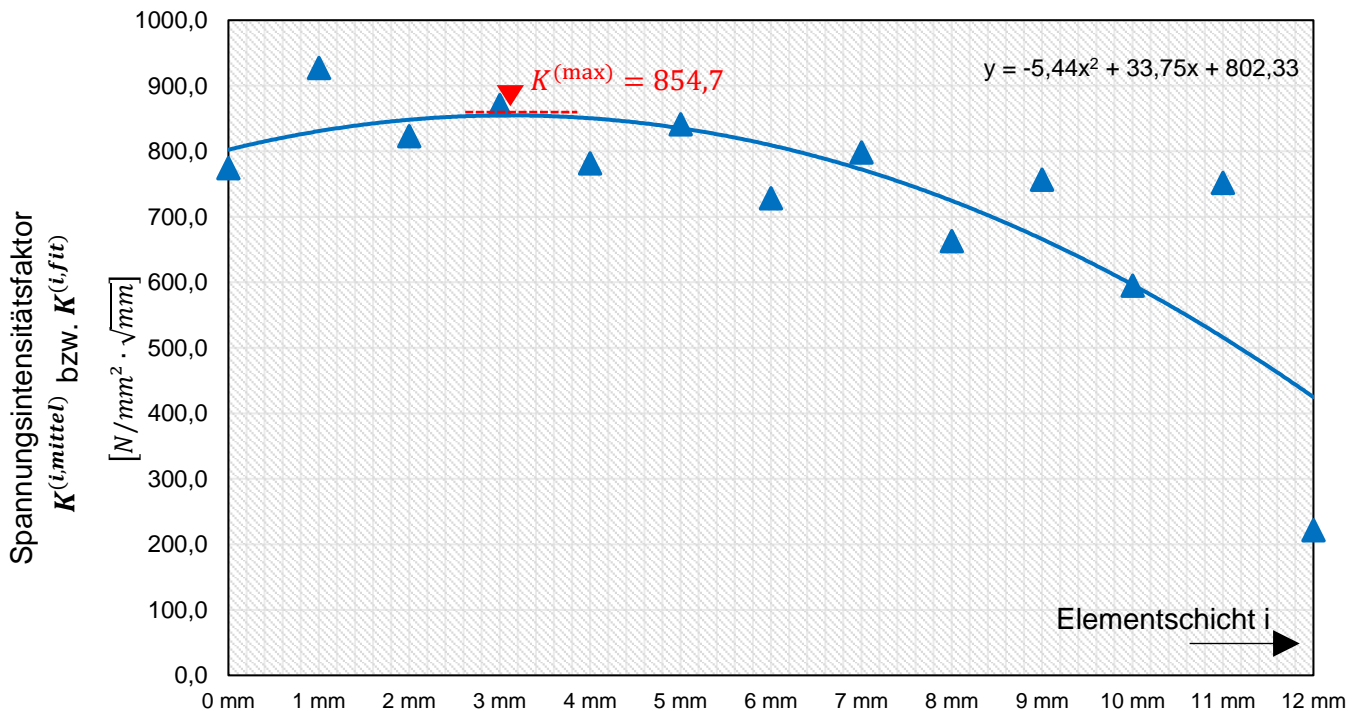


Abbildung 4-37: Spannungsintensitätsfaktoren $K^{(i,mittel)}$ bzw. quadratische Ausgleichskurve $K^{(i,fit)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$ und $\sigma_{Blech} = 100 \text{ N/mm}^2$ ($c=10\text{mm}$)

Element- schicht (i)	Spannungsintensitätsfaktor $K^{(i)}$ [$N/mm^2 \cdot \sqrt{mm}$]				Mittelwert $K_{mittel}^{(i)}$	Ausgleichswert $K_{fit}^{(i)}$
	Kontur K2	Kontur K3	Kontur K4	Kontur K5		
0 mm	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,8
1 mm	146,6	145,6	168,2	202,4	153,5	62,4
2 mm	67,4	42,1	24,4	3,3	23,3	59,3
3 mm	69,2	86,9	99,4	111,9	99,4	55,4
4 mm	51,7	30,8	17,6	10,2	19,5	50,7
5 mm	49,0	66,8	78,0	82,6	75,8	45,3
6 mm	36,6	17,8	4,6	0,0	5,8	39,1
7 mm	31,9	48,7	59,9	51,8	53,5	32,2
8 mm	24,2	2,8	0,0	0,0	0,0	24,5
9 mm	11,3	7,9	6,8	0,0	8,7	16,0
10 mm	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 4-4: Ergebnistabelle der Spannungsintensitätsfaktoren $K^{(i)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$ und $\sigma_{Blech} = 10 \text{ N/mm}^2$ ($c=10\text{mm}$)

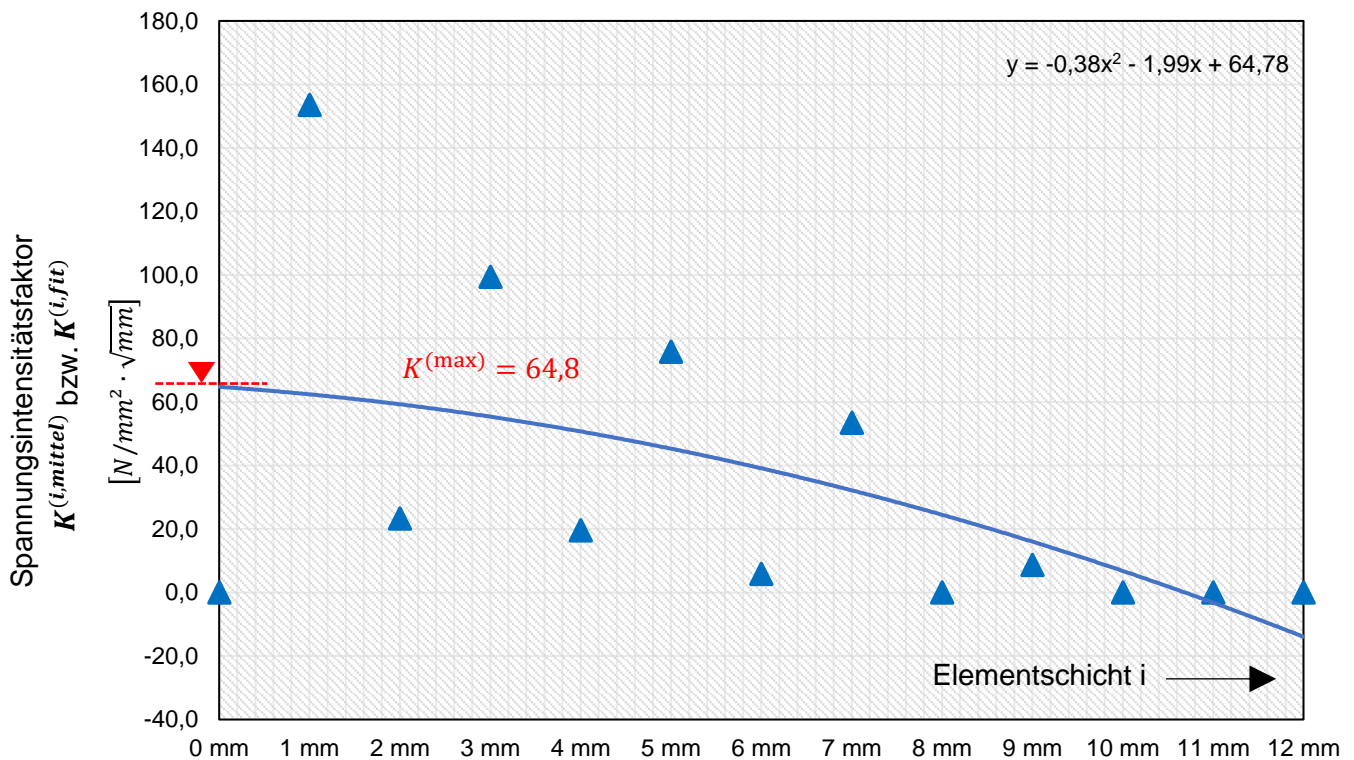


Abbildung 4-38: Spannungsintensitätsfaktoren $K^{(i, mittel)}$ bzw. quadratische Ausgleichskurve $K^{(i, fit)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$ und $\sigma_{Blech} = 10 \text{ N/mm}^2$ ($c=10\text{mm}$)

- (4) Aus der Differenz des in Schritt 3 berechneten oberen Spannungsintensitätsfaktors $K_{max}^{(max)}$ (zutreffend für die Oberspannung mit $\sigma_{max} = \sigma_{Blech} = 100N/mm^2$) und unteren Spannungsintensitätsfaktors $K_{min}^{(max)}$ (zutreffend für die Unterspannung mit $\sigma_{min} = \sigma_{Blech} = 10N/mm^2$) ergibt sich schließlich der für die zugehörige Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma = \sigma_{max} - \sigma_{min} = 100 - 10 = 90N/mm^2$ zutreffende zyklische Spannungsintensitätsfaktor $\Delta K^{(max)}$:

$$\Delta K^{(max)} = K_{max}^{(max)} - K_{min}^{(max)} \quad (Gl. 4-16)$$

$$\Delta K^{(max)} = 854,70 - 64,80 = 789,90 \text{ N/mm}^2 \cdot \sqrt{\text{mm}}$$

Anmerkung:

$\Delta K^{(max)}$ stellt den zyklische Spannungsintensitätsfaktor (Maximalwert entlang der Blechdicke) dar, gültig für eine Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma = 90N/mm^2$ und einem Spannungsverhältnis von $R = \sigma_{min}/\sigma_{max} = 10/100 = 0,1$. Hierbei handelt es sich vor allem bei historischen genieteten Eisenbahnbrücken – aufgrund der vernachlässigbaren Eigenspannungen und des geringen Eigengewichts – um ein oberes repräsentatives Spannungsspiel aus der Betriebsbeanspruchung. Dies ging etwa aus den Simulationen an der historischen Pass Lueg Brücke [1] hervor, in denen sich eine maximale Oberspannung von $\sigma_{max} = 0,3 \cdot f_y \approx 100N/mm^2$ (bei einer Streckgrenze des Materials von $f_y \approx 300N/mm^2$) zeigte.

- (5) Um die errechneten Ergebnisse der zyklischen Spannungsintensität $\Delta K^{(max)}$ (gültig für $\Delta\sigma = 90N/mm^2$) anwenderfreundlicher – im Hinblick auf eine bruchmechanische *RLD*-Berechnung mit mehrstufigem Beanspruchungskollektiv – aufzubereiten, wurde mittels Division durch das Spannungsspiel $\Delta\sigma$ der spannungsbereinigte Faktor $k_{Riss}^{(max)}$ (dieser beinhaltet nun neben der Bauteilgeometrie auch den zusätzlichen Effekt der Nietklemmkraft P_{Klemm} bzw. Nietabscherbeanspruchung ΔP_{Niet}) wie folgt abgespalten:

$$\Delta K^{(max)} = \Delta\sigma \cdot \sqrt{\pi \cdot c} \cdot f_w = \Delta\sigma \cdot k_{Riss}^{(max)} \quad (Gl. 4-17)$$

$$k_{Riss}^{(max)} = \frac{\Delta K^{(max)}}{\Delta\sigma} = \frac{\Delta K^{(max)}}{90 \text{ N/mm}^2} \quad [\sqrt{\text{mm}}] \quad (Gl. 4-18)$$

Im exemplarisch ausgewerteten Fall (Reibbeiwert $\mu = 0,2$, Nietklemmkraft $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$, Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1 mit einer Risslänge von $c = 10 \text{ mm}$) ergibt sich:

$$k_{Riss}^{(max)} = \frac{\Delta K^{(max)}}{\Delta \sigma} = \frac{789,90}{90} = 8,77 \sqrt{\text{mm}}$$

(6) Darstellung von $k_{Riss}^{(max)}$ in Abhängigkeit der Risslänge c

Die Schritte (1) bis (5) wurden jeweils für alle untersuchten Risslängen $c = 1 \div 35 \text{ mm}$ durchgeführt, woraus sich schließlich die risslängenabhängigen, spannungsbereinigten Ergebniskurven $k_{Riss}^{(max)}$ (=bezogene Spannungsintensität) – für alle betrachteten Parameterkombinationen dargestellt in Abschnitt 5 – ergeben.

Anmerkung: Diese, nachfolgend in Abschnitt 5 dargestellten, risslängenabhängigen Ergebnisverläufe für den Faktor $k_{Riss}^{(max)}$ - zwar jeweils ermittelt mit einem zugrunde gelegten Spannungsspiel von $\Delta \sigma = 90 \text{ N/mm}^2$ - können auf der sicheren Seite liegend auch für die Berechnung der Spannungsintensität kleinerer Spannungsspiele $\Delta \sigma_i < 90 \text{ N/mm}^2$ eines Mehrstufenkollektives herangezogen werden. Es gilt der Zusammenhang:

$$\Delta K = \Delta K^{(max)} = \Delta \sigma_i \cdot k_{Riss}^{(max)} \quad (\text{Gl. 4-19})$$

5. Darstellung, Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse

In diesem Kapitel wird nun die risslängenabhängige Entwicklung der gemäß Abschnitt 4.4 ausgewerteten bzw. aufbereiteten bezogenen Spannungsintensitätsfaktoren $k_{Riss}^{(max)}$ für die einzelnen untersuchten Parameterkombinationen präsentiert. Um die Ergebnisdarstellung möglichst übersichtlich zu gestalten, werden zunächst in Abschnitt 5.1 nur die Ergebnisse aus Teil A der Parameterstudie präsentiert, aus denen Rückschlüsse über den Einfluss der Nietklemmkraft bzw. den Reibungsverhältnissen zwischen den Blechen gezogen werden können (noch keine Erfassung einer zusätzlichen Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} im Niet).

Erst in Abschnitt 5.2 erfolgt eine Darstellung der Ergebnisse zu Teil B der Parameterstudie, aus denen schließlich auch die Einflüsse einer zusätzlichen Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} des Niets auf den Spannungsintensitätsfaktor näher analysiert werden können.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt jeweils in Diagrammform (siehe z.B. Abbildung 5-1). Um trotz der Vielzahl an untersuchten Parameterkombinationen eine übersichtliche bzw. möglichst kompakte Form der Diagrammdarstellung zu ermöglichen, wurden jeweils mehrere Ergebniskurven in einem Diagramm – auch in Hinblick auf sinnvolle Ergebnisvergleiche – zusammengefasst. So unterscheiden sich etwa die in Abbildung 5-1 zusammengefassten Ergebniskurven nur bezüglich der zugrunde gelegten Nietklemmkraft P_{Klemm} , während eine gemeinsame Reibzahl von $\mu = 0,2$ vorliegt. Oder aber z.B. in Abbildung 5-5 basieren alle Ergebniskurven auf der gleichen Nietklemmkraft ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$) und die Kurven unterscheiden sich nur hinsichtlich der simulierten Abscherbeanspruchung im Niet (ausgedrückt durch f_{Niet}). Damit lassen sich die Einflüsse der einzelnen Einflussgrößen (Klemmkraft, Reibung und Abscherbeanspruchung) sehr anschaulich erkennen.

Zusätzlich zur risslängenabhängigen Entwicklung der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ im jeweils oberen Teilbild der Ergebnisdarstellungen finden sich in den darunterliegenden Teilbildern auch die zugehörigen qualitativen Verläufe der Spannungsintensität über die Blechdicke, in horizontaler Richtung aufgetragen als Verhältnis $k_{Riss(z)}/k_{Riss}^{(max)}$ (siehe z.B. Abbildung 5-1). Die vertikale Achse repräsentiert hier hingegen jeweils die Lage z in Blechdickenrichtung (0mm entspricht der Kontaktfläche zwischen den Blechen, 12mm entspricht der Blechoberfläche unterhalb des Nietkopfes). Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde dies nur für ausgewählte Risslängen ($c = 2; 6; 10; 15; 20; 30; 35$) vorgenommen.

5.1. Einfluss der Nietklemmkraft bzw. Reibung auf die errechneten Spannungsintensitäten

In diesem Abschnitt finden sich die Ergebnisse bzw. zugehörigen Ergebnisvergleiche zu Teil A der Parameterstudie, gegliedert in folgende Unterabschnitte:

- Ergebnisvergleiche für $\mu = \text{konstant}$ und alleinige **Variation der Nietklemmkraft** P_{Klemm} (siehe Abschnitt 5.1.1)
- Ergebnisvergleiche für $P_{Klemm} = \text{konstant}$ und alleinige **Variation der Reibzahl** μ (siehe Abschnitt 5.1.2)

Anmerkung: Für alle nachfolgenden in Abschnitt 5.1 dargestellten Ergebniskurven liegt keine Kraftübertragung am Niet vor, d.h. $\Delta P_{Niet} = 0,0$ (Anschlussverhältnis $f_{Niet} = 0,0$).

5.1.1. Ergebnisvergleiche für $\mu = \text{konstant}$ und alleinige Variation der Nietklemmkraft P_{Klemm}

a) Ergebnisdarstellung für $\mu = 0,2$

In Abbildung 5-1 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für die Reibzahl $\mu = 0,2$, und zwar für unterschiedlich hohe Nietklemmkräfte $P_{Klemm} (0,0; 80,0; 160,0 \text{ kN})$ und Risszustände (Riss nur in Blech 1/ Riss in Blech 1 und Blech 2).

Aus dem Vergleich der Ergebniskurven lassen sich nun folgende wesentliche Rückschlüsse ziehen:

- Die grüne Ergebniskurve der *XFEM*Berechnungen ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$), verbindet die numerisch ermittelten Einzelwerte (grüne Punkte) und stimmt weitgehend mit der zusätzlich eingetragenen analytischen Lösung (schwarz strichpunktierte Ergebnislinie) des in Abbildung 3-1 dargestellten Modells (keine Erfassung der Klemmkraft bzw. Reibung) überein. Dies bestätigt erneut die gute Treffsicherheit der *XFEM*-Berechnung.

- Vor allem wenn der Riss nur in Blech 1 (Untergurtblech) fortschreitet, zeigt sich ein deutlich ausgeprägter positiver Einfluss der Nietklemmkraft auf die Spannungsintensität (rote bzw. blaue Ergebniskurve deutlich unterhalb der grünen Kurve) erstaunlicherweise auch für große Risslängen, bei denen sich die Rissfront bereits weit außerhalb des Nietkopfes befindet.
- Falls der Riss hingegen gleichermaßen in beiden Blechen (Blech 1 und Blech 2) voranschreitet, wirkt sich die Nietklemmkraft nur bei kurzen Risslängen (Rissfront befindet sich noch unter dem Nietkopf) positiv auf die Spannungsintensität aus. Mit zunehmender Risslänge verschwindet der günstige Effekt der Nietklemmkraft, und die rot strichlierte (für $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$) bzw. blau strichlierte Ergebnislinie (für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$) nähert sich der grünen bzw. schwarzen Kurve ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$) an.
- Die im Vergleich zur analytischen Lösung (schwarze Linie, $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,0$) geringfügig höheren Spannungsintensitäten bei $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ (und $\mu = 0,2$ bzw. Risswachstum in Blech 1 und 2 - rot strichlierte Ergebnislinie) sind mechanisch nicht erklärbar und daher vermutlich numerischen Unschärfen geschuldet.
- Im Fall ohne Nietklemmkraft $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$ tritt die maximale Spannungsintensität grundsätzlich in Blechmitte ($z = 6,0 \text{ mm}$) auf, wogegen bei zusätzlicher Nietklemmkraft P_{Klemm} in der Regel die Kontaktfläche zwischen den Blechen ($z = 0,0 \text{ mm}$) maßgebend wird.

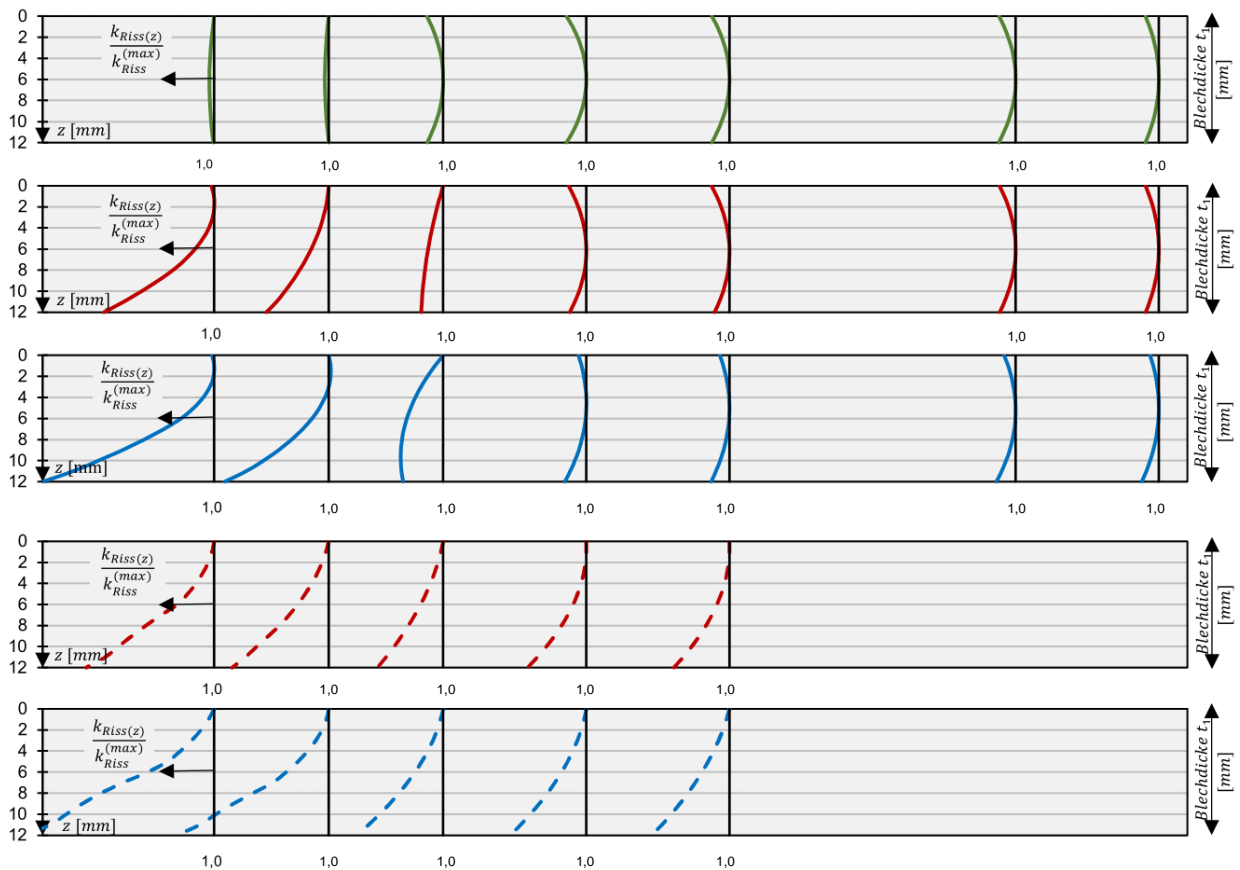
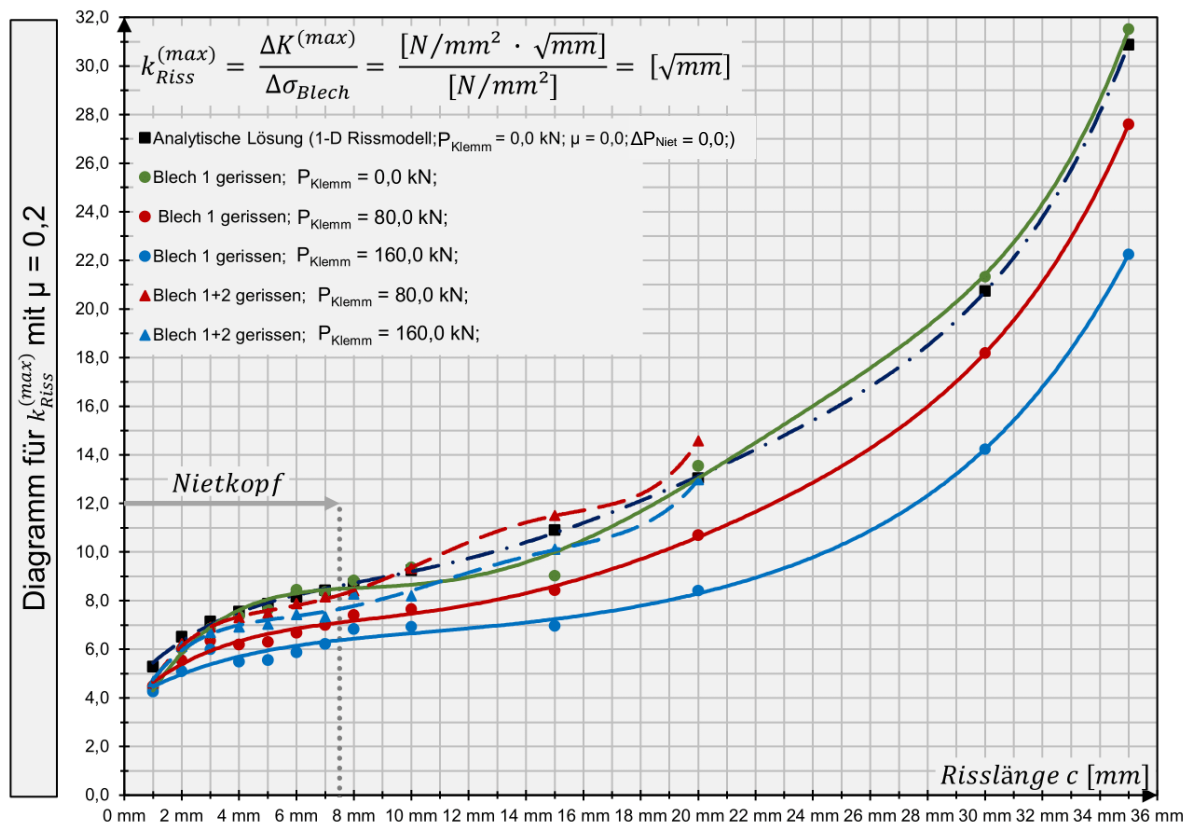


Abbildung 5-1: Ergebnisdigramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $\mu = 0,2$ und Variation der Nietklemmkraft P_{Klemm}

b) Ergebnisdarstellung für $\mu = 0,4$

In Abbildung 5-2 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für einen besonders guten Reibschluss zwischen den Blechen mit der Reibzahl $\mu = 0,4$, und zwar wieder für unterschiedlich hohe Nietklemmkräfte P_{Klemm} (0,0; 80,0; 160,0 kN) und Risszustände (Riss nur in Blech 1/ Riss in Blech 1 und Blech 2).

Aus dem Vergleich der Ergebniskurven lassen sich mitunter folgende wesentliche Rückschlüsse ziehen:

- Im Gegensatz zu den Ergebnissen für $\mu = 0,2$ verstärkt sich nun der günstige Effekt der Nietklemmkraft auf die Spannungsintensität aufgrund der hohen Reibung mit $\mu = 0,4$. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass sich der Riss nur in Blech 1 (Untergurtblech) ausbreitet (rot und blau durchgängige Ergebnislinien).
- Für den Fall - Risswachstum nur in Blech 1 - verstärkt sich infolge der vergrößerten Reibung mit $\mu = 0,4$ der günstige Effekt der Nietklemmkraft insbesondere bei größeren Risslängen (vor allem im Bereich $c = 15 \div 30mm$) deutlich.
- Für gemeinsames Risswachstum in Blech 1 und Blech 2 (rot und blau strichlierten Linien im Ergebnisdiagramm) lässt sich im Vergleich zu $\mu = 0,2$ bei erhöhter Reibung mit $\mu = 0,4$ eine nur kaum ausgeprägte Verminderung der Spannungsintensitätsfaktoren erkennen.

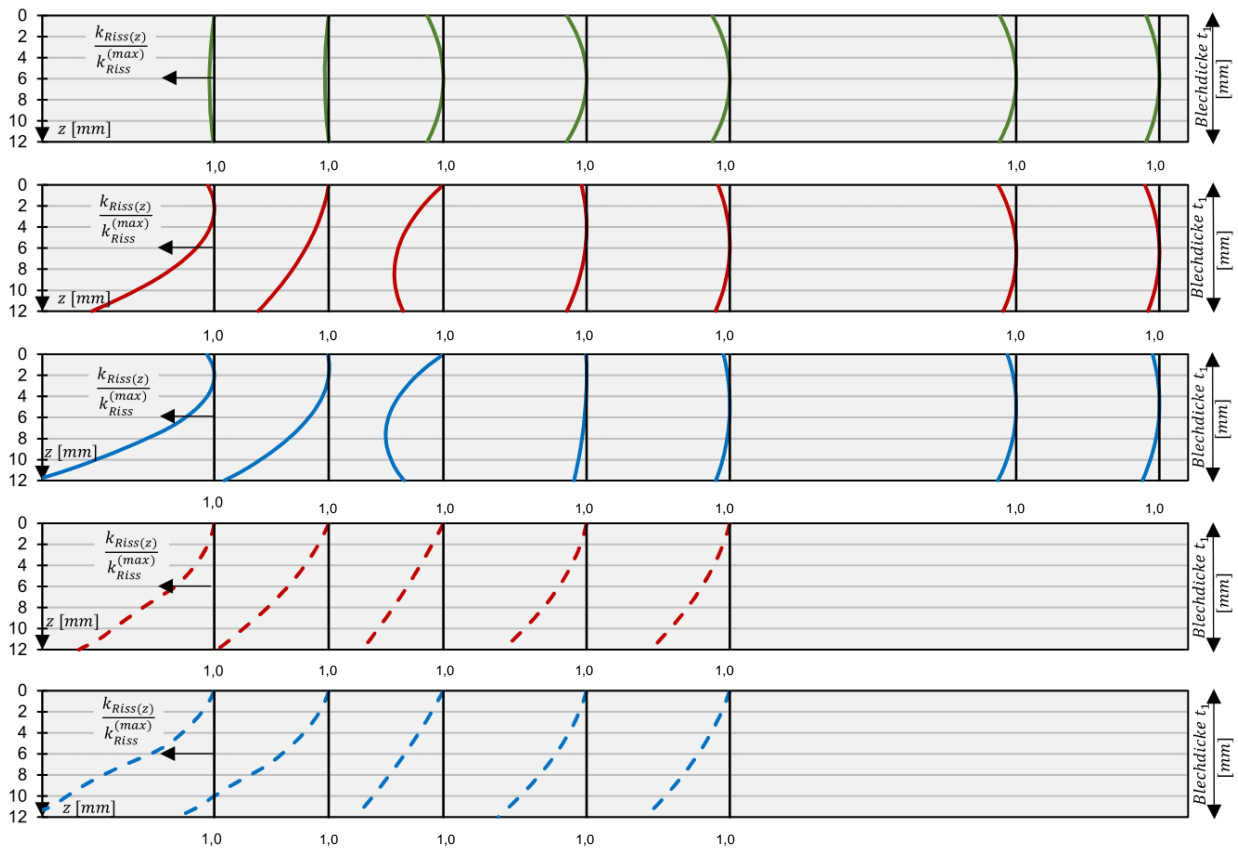
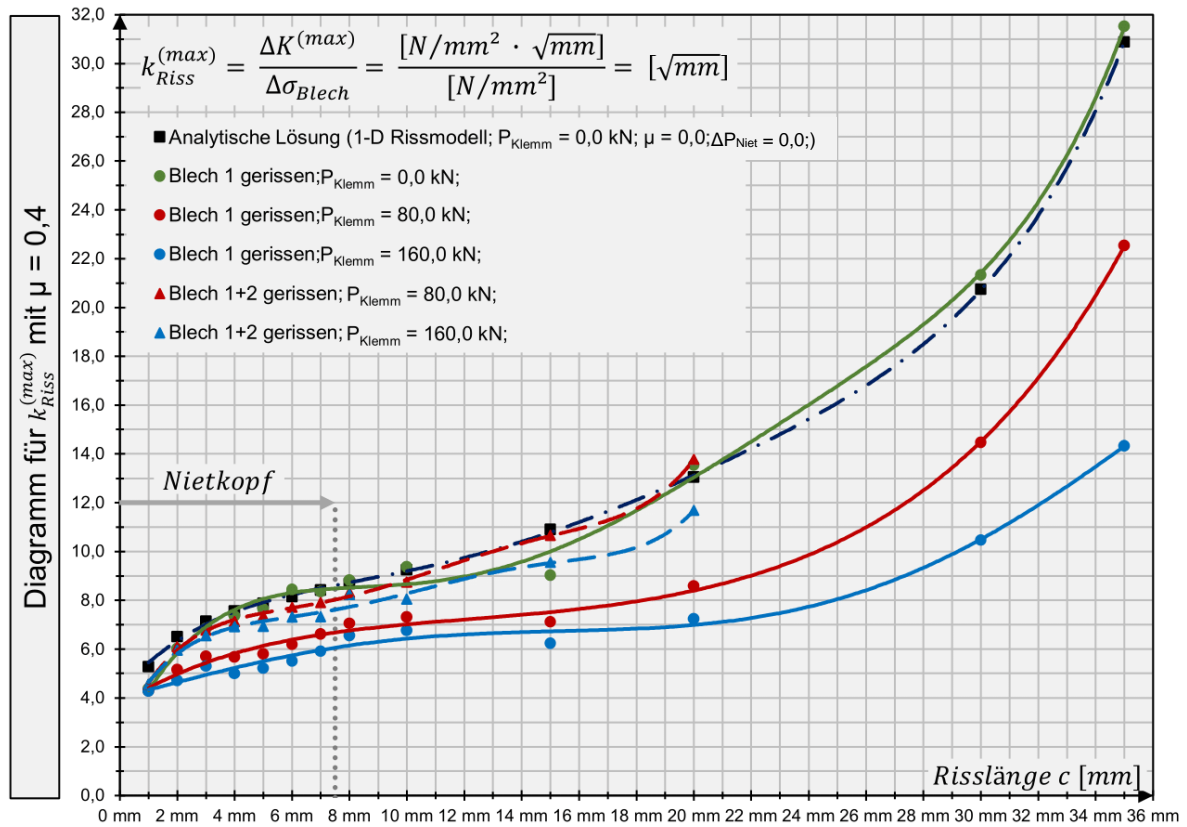


Abbildung 5-2: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $\mu = 0,4$ und Variation der Nietklemmkraft P_{Klemm}

5.1.2. Ergebnisvergleich für konstante Klemmkraft P_{Klemm} und alleinige Variation des Reibbeiwertes μ

a) Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$

In Abbildung 5-3 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für eine besonders hoch ausgeprägte Nietklemmkraft von $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$, und zwar für unterschiedlich hohe Reibbeiwerte μ (0,0; 0,2; 0,4) und Risszustände (Riss nur in Blech 1/ Riss in Blech 1 und Blech 2).

Aus dem Vergleich der Ergebniskurven lassen sich folgende wesentliche Rückschlüsse ziehen:

- Die rote durchgängige Ergebniskurve der *XFEM* Berechnungen ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$) stimmt weitgehend mit der zusätzlich eingetragenen analytischen Lösung (schwarz strichpunktierte Ergebnislinie) des in Abbildung 3-1 dargestellten Modells (keine Erfassung der Klemmkraft bzw. Reibung) überein. Dies bestätigt die gute Treffsicherheit der *XFEM*-Berechnung.
- Der Einfluss des Reibbeiwerts auf die Spannungsintensität ist für kurze Risslängen (Rissfront befindet sich noch unter dem Nietkopf) von untergeordneter Bedeutung (nahezu Deckungsgleichheit zwischen den blauen und grünen Ergebniskurven). Erst bei größeren Risslängen (ab etwa $c = 12 \text{ mm}$) zeigt sich eine Reduktion der Spannungsintensität bei erhöhter Reibung $\mu = 0,4$.
- Der günstige Effekt der Reibung ist in erster Linie an den Risszustand in den Blechen gebunden. So ist dieser bei alleinigem Rissfortschritt in Blech 1 (Blech 2 hingegen ungerissen) besonders stark ausgeprägt. Breitet sich der Riss hingegen in beiden Blechen (Blech 1 und Blech 2) gleichermaßen aus, so lässt sich nur eine geringfügige Reduktion der Spannungsintensität mit zunehmendem Reibbeiwert μ beobachten.
- Die im Vergleich zur analytischen Lösung (schwarze Linie, $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,0$) geringfügig höheren Spannungsintensitäten bei $\mu = 0,0$ (und $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$ bzw. Risswachstum in Blech 1 und 2 - rot strichlierte Ergebnislinie) sind mechanisch nicht erklärbar und daher vermutlich numerischen Unschärfen geschuldet.

Darstellung, Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse

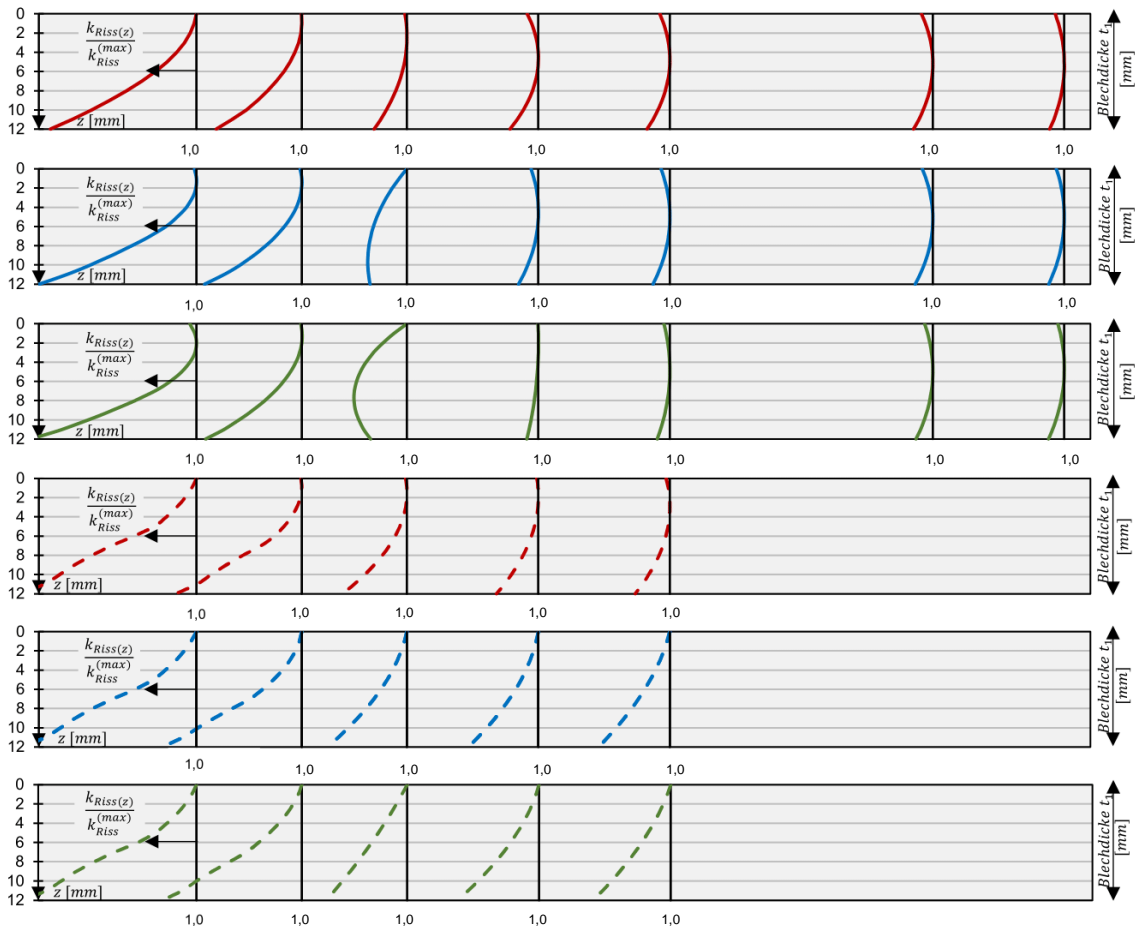
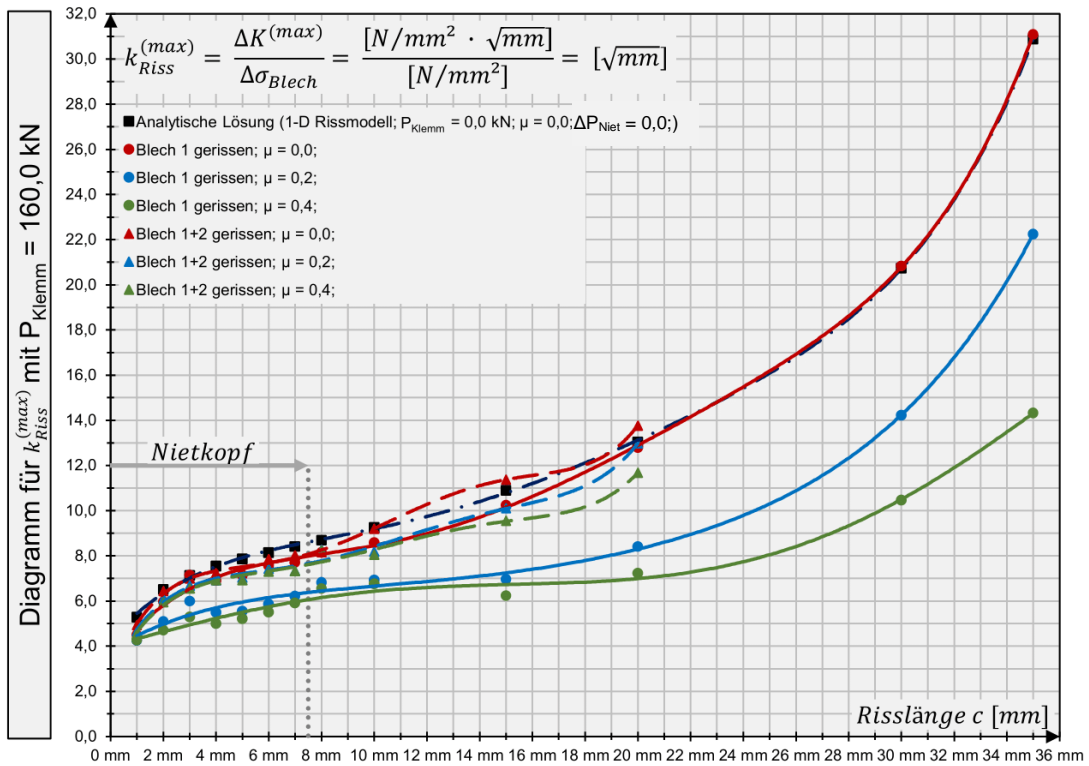


Abbildung 5-3: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$ und Variation des Reibbeiwerts μ

b) Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$

In Abbildung 5-4 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für eine mäßig ausgeprägte Nietklemmkraft von $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ und zwar für unterschiedlich hohe Reibbeiwerte $\mu (0,2; 0,4)$ und Risszustände (Riss nur in Blech 1/ Riss in Blech 1 und Blech 2).

Die Ergebniskurven für $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ verlaufen ähnlich zu jenen für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$ (Vgl. Abbildung 5-3). Es liegen wie zu erwarten nun jedoch durchgehend höhere bezogene Spannungsintensitäten vor.

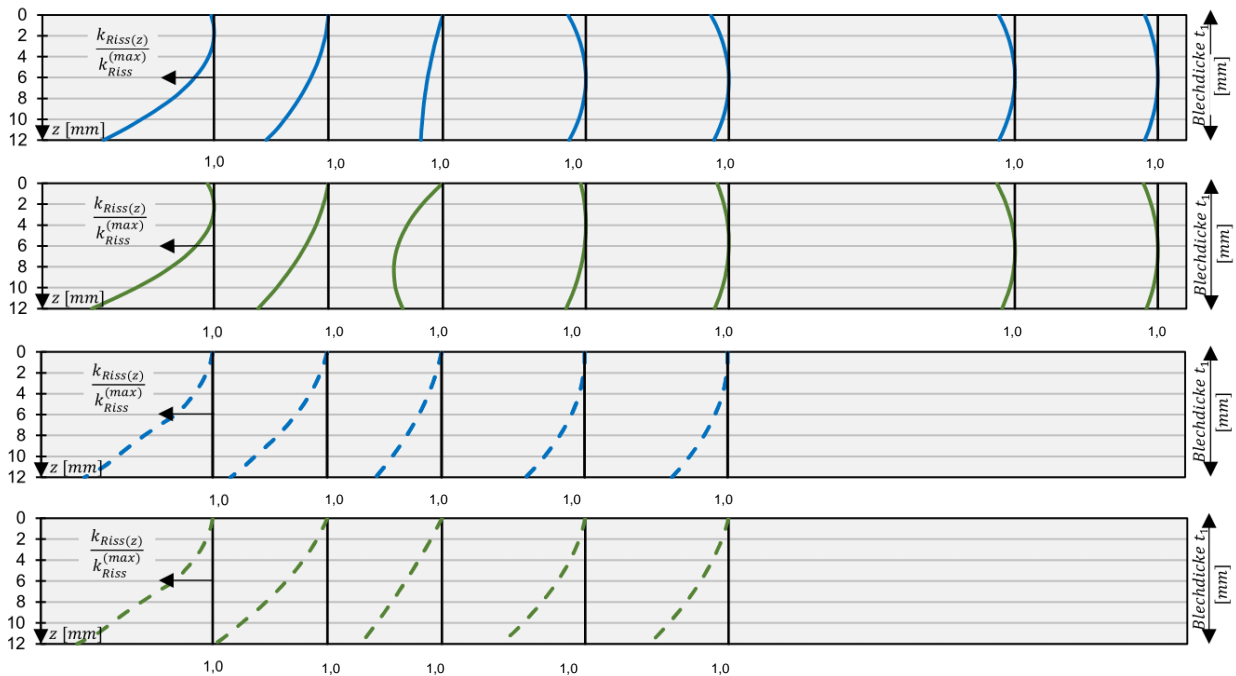
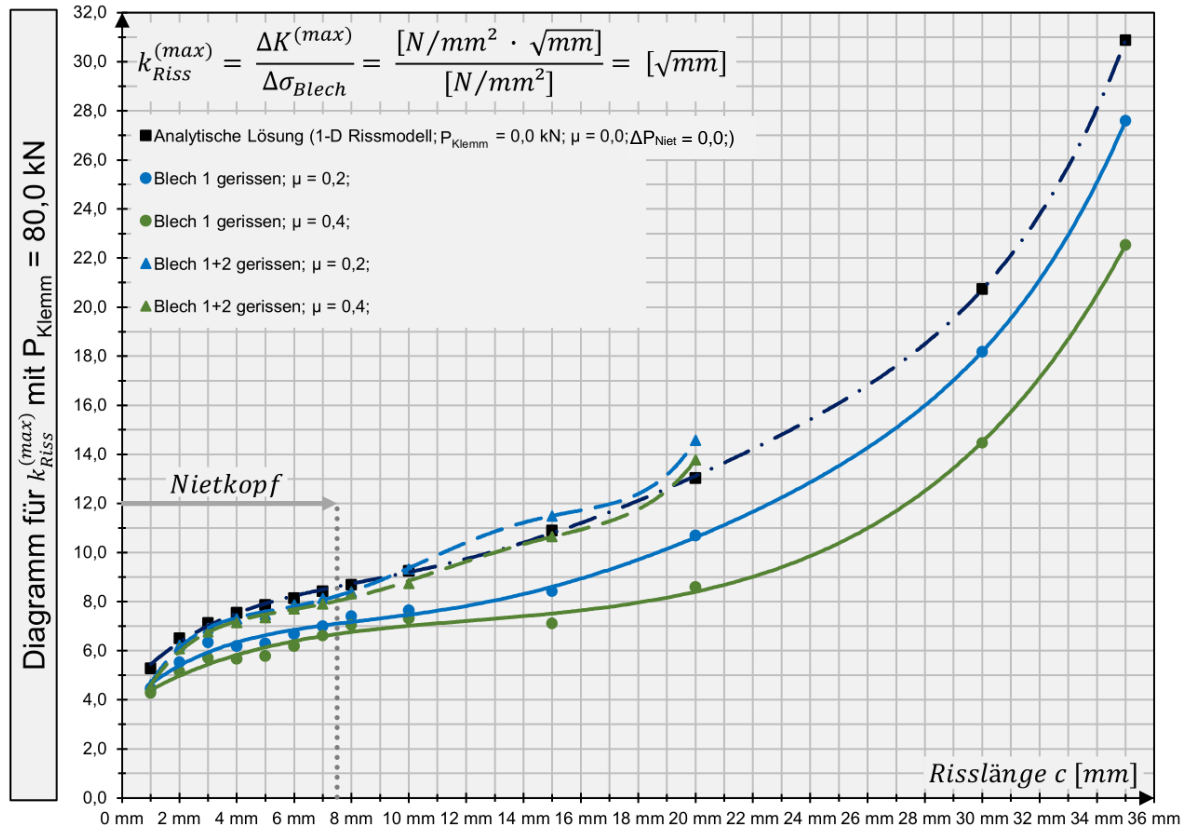


Abbildung 5-4: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ und Variation des Reibbeiwerts μ

5.2. Einfluss einer am Niet übertragenen Abscherkraft ΔP_{Niet} auf die errechneten Spannungsintensitäten

In diesem Abschnitt finden sich nun die Ergebnisse bzw. zugehörigen Ergebnisvergleiche zu Teil B der Parameterstudie, aus denen es Rückschlüsse über den Einfluss einer am Niet zusätzlich übertragenen Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} auf den Spannungsintensitätsfaktor zu ziehen gilt.

In den nachfolgend dargestellten Ergebnisdiagrammen sind jeweils die risslängenabhängigen Ergebniskurven $k_{Riss}^{(max)}$ für die drei untersuchten Grenzfälle hinsichtlich des Anschlussverhältnisses f_{Niet} gegenübergestellt.

- $f_{Niet} = 0,0$ (rote Ergebniskurve) d.h.: $\Delta P_{Niet} = 0,0 \text{ kN}$
- $f_{Niet} = 0,5$ (grüne Ergebniskurve)
- $f_{Niet} = 1,0$ (blaue Ergebniskurve)

Zum Vergleich ist jeweils auch die analytische Lösung der Spannungsintensität, in der sowohl die Nietklemmkraft als auch die Abscherbeanspruchung keine Berücksichtigung finden, dargestellt (schwarz strichpunktierte Linie)

Die einzelnen Diagramme (Abbildung 5-5 bis Abbildung 5-9) unterscheiden sich nur hinsichtlich der gleichzeitig dabei angenommenen Klemmkraft im Niet P_{Niet} bzw. dem Reibungsbeiwert μ :

- Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,2$ - siehe Abbildung 5-5
- Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,4$ - siehe Abbildung 5-6
- Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,2$ - siehe Abbildung 5-7
- Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,4$ - siehe Abbildung 5-8
- Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,2$ - siehe Abbildung 5-9

Eine zusammenfassende Interpretation der Ergebnisse erfolgt erst im Anschluss an die Ergebnisdarstellungen.

a) Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,2$

In Abbildung 5-5 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$ mit zusätzlicher Variation des Anschlussverhältnisses $f_{Niet} (0,0; 0,5; 1,0)$ - jeweils für alleiniges Risswachstum in Blech 1 (Blech 2 ungerissen).

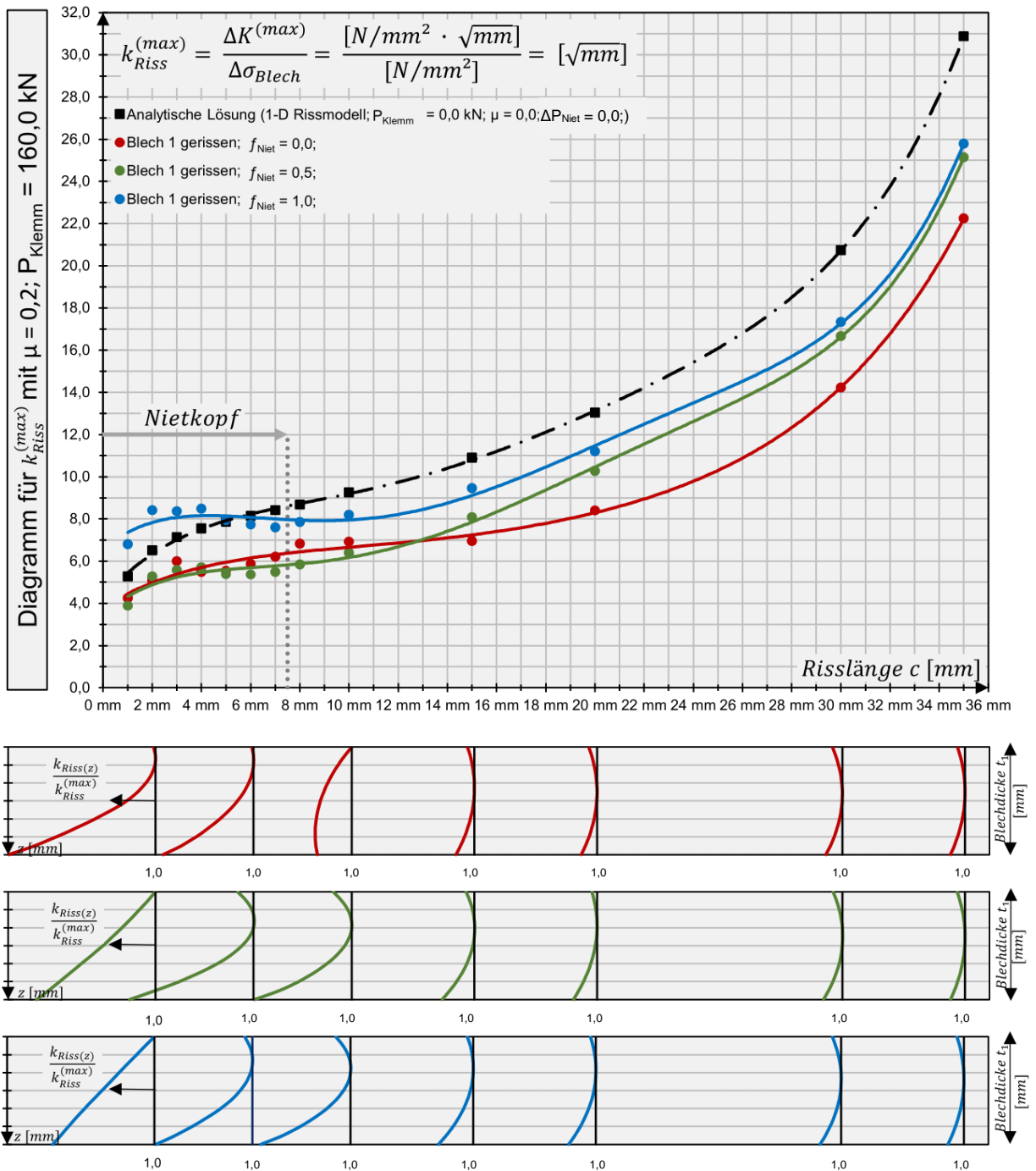


Abbildung 5-5: Ergebnisdigramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,2$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}

b) Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,4$

In Abbildung 5-6 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,4$ mit zusätzlicher Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet} (0,0; 0,5; 1,0) - jeweils für alleiniges Risswachstum in Blech 1 (Blech 2 ungerissen).

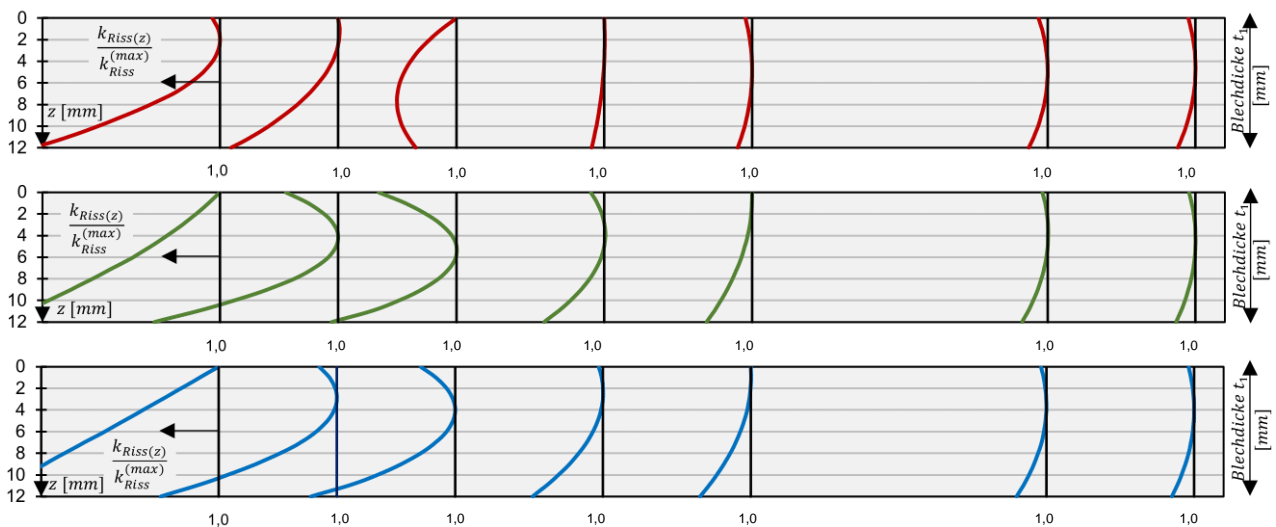
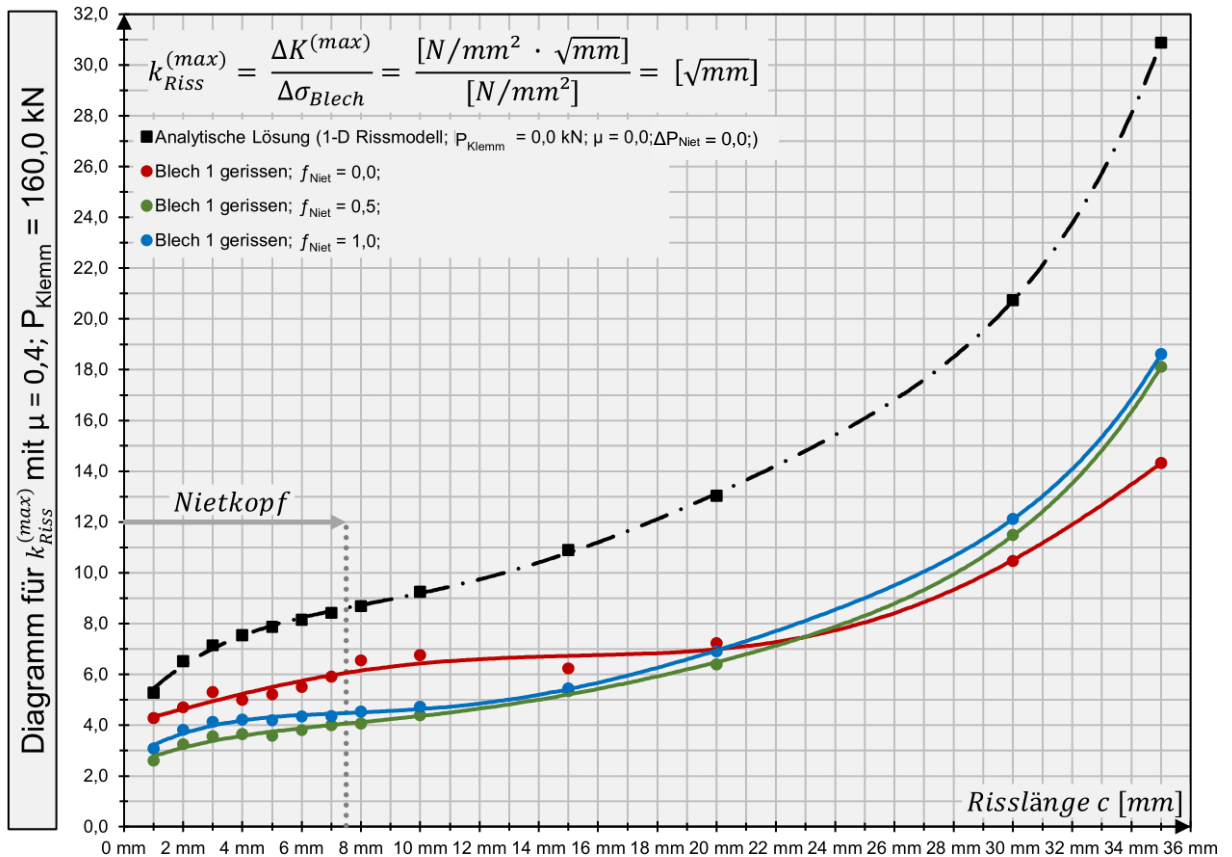


Abbildung 5-6: Ergebnisdigramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,4$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}

c) Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,2$

In Abbildung 5-7 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$ mit zusätzlicher Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet} (0,0; 0,5; 1,0) - jeweils für alleiniges Risswachstum in Blech 1 (Blech 2 ungerissen).

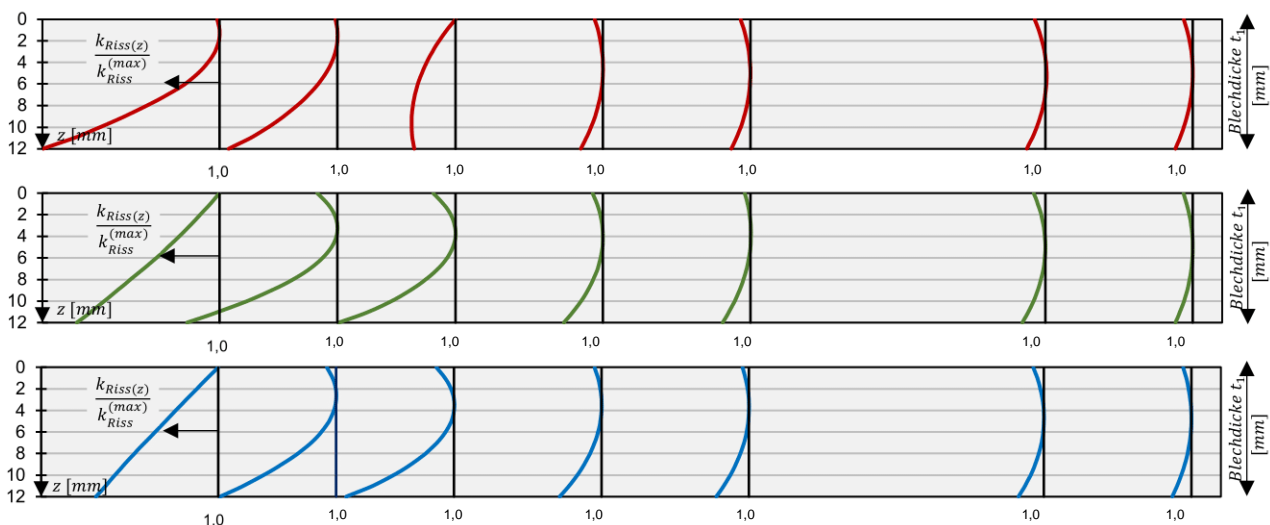
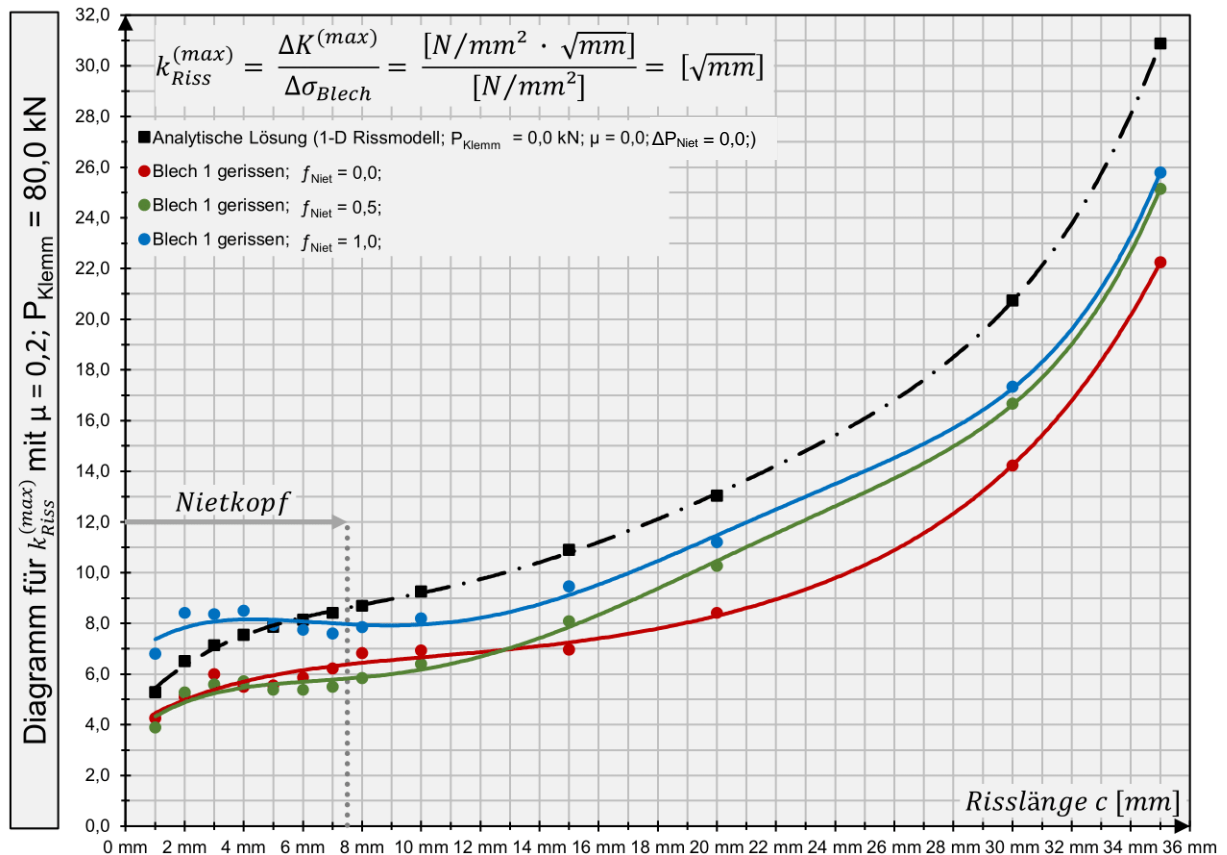


Abbildung 5-7: Ergebnisdigramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,2$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}

d) Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,4$

In Abbildung 5-8 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ und $\mu = 0,4$ mit zusätzlicher Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet} (0,0; 0,5; 1,0) - jeweils für alleiniges Risswachstum in Blech 1 (Blech 2 ungerissen).

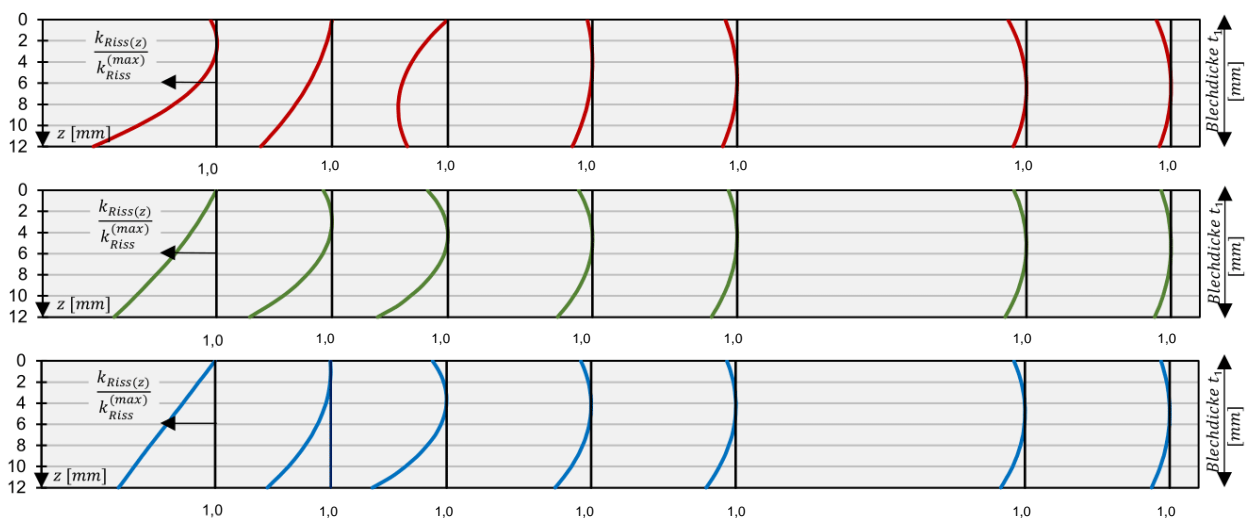
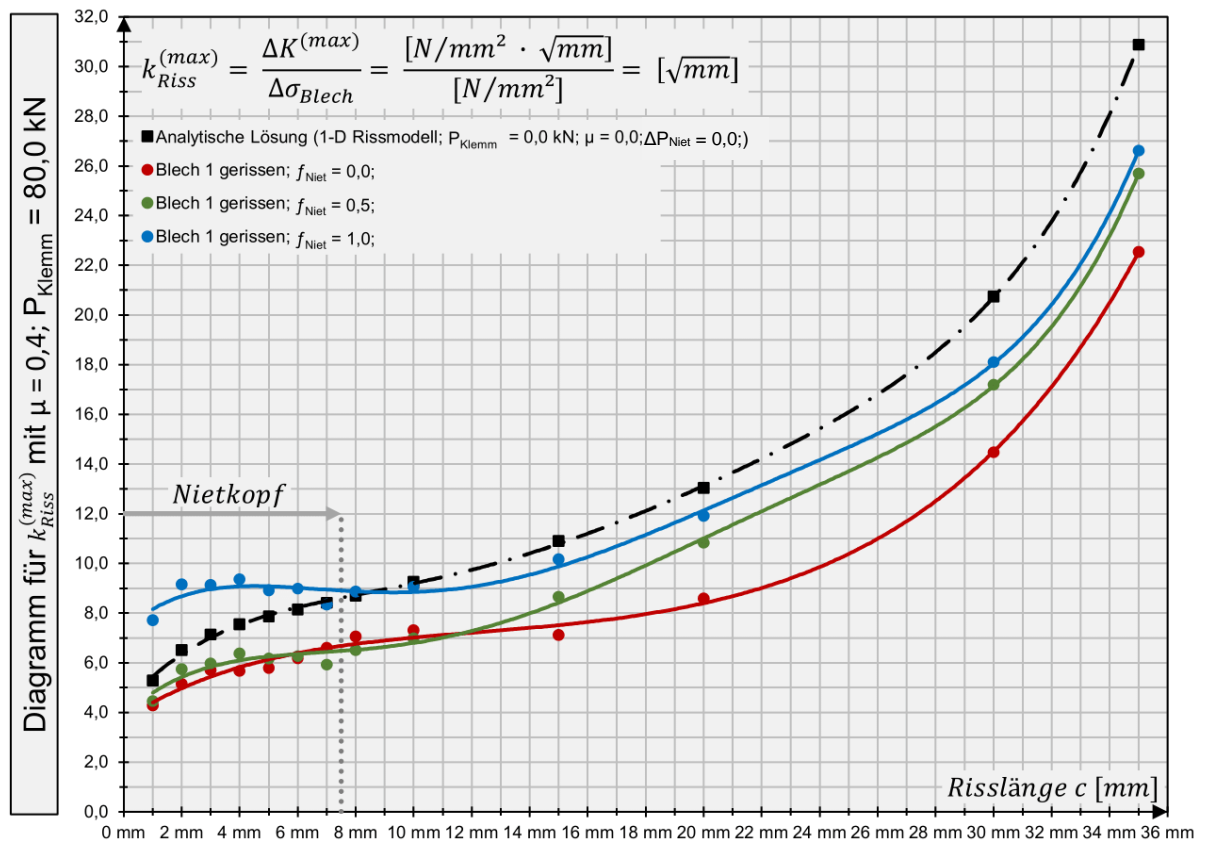


Abbildung 5-8: Ergebnisdigramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,4$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}

e) Ergebnisdarstellung für $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$

In Abbildung 5-9 dargestellt sind die Ergebniskurven der bezogenen Spannungsintensität $k_{Riss}^{(max)}$ für Niete ohne Klemmkraft ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$) unter Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet} (0,0; 0,5; 1,0) - jeweils für alleiniges Risswachstum in Blech 1 (Blech 2 ungerissen). Die numerischen Berechnungen erfolgten mit $\mu = 0,2$.

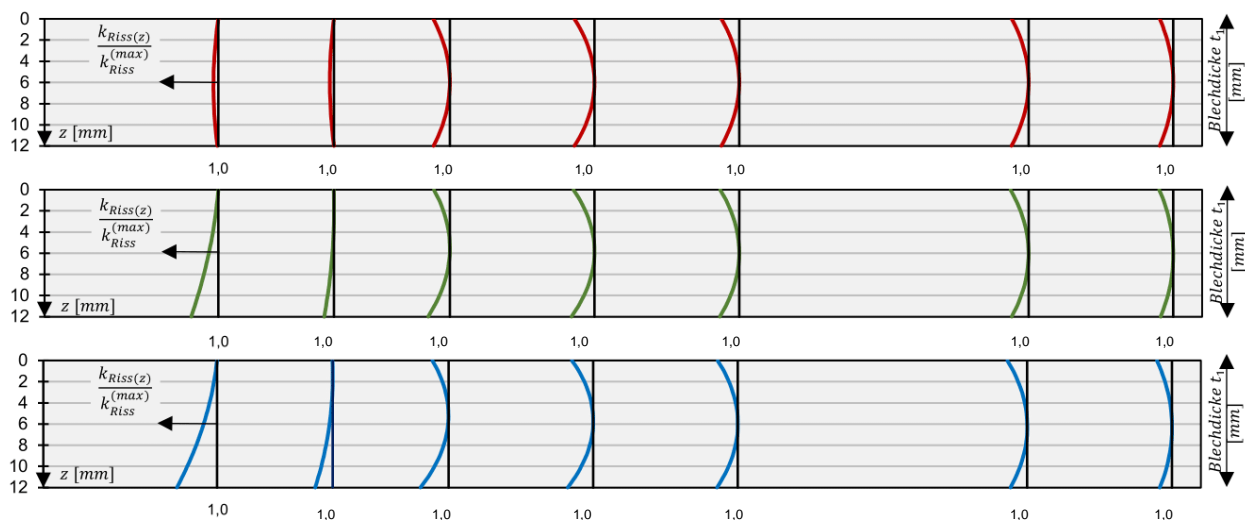
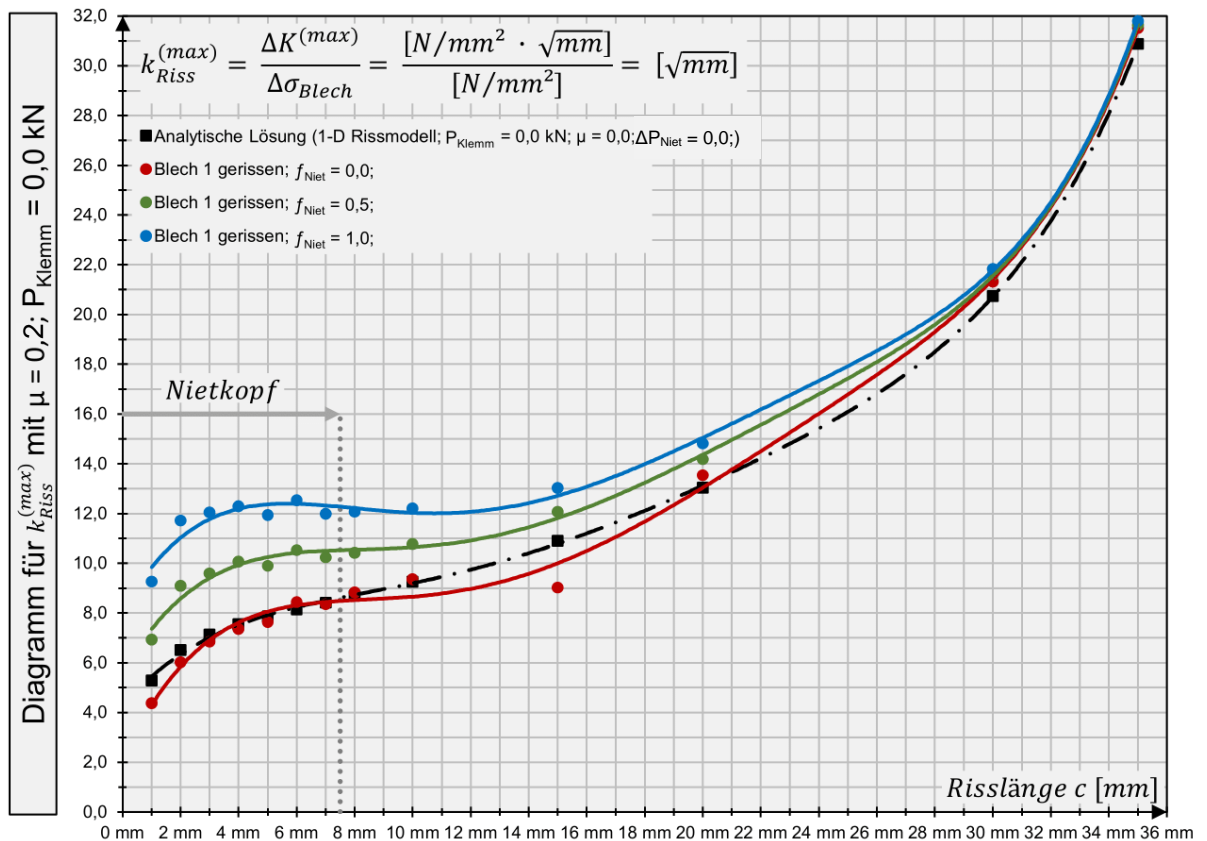


Abbildung 5-9: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}

Aus den Ergebnisdiagrammen in Abbildung 5-5 bis Abbildung 5-9 lassen sich nun folgende wesentliche Rückschlüsse ziehen:

- Bei Niete ohne Klemmkraft ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$, siehe Abbildung 5-9) bewirkt eine zusätzliche Abscherbeanspruchung $f_{Niet} > 0,0$ (grüne und blaue Ergebnislinien), insbesondere bei kurzen Risslängen, eine deutliche Zunahme der Spannungsintensität gegenüber den Ergebnissen für $f_{Niet} = 0,0$ (rote bzw. schwarze Ergebnislinie). Mit zunehmender Risslänge fällt der Einfluss der Abscherbeanspruchung auf die Spannungsintensität hingegen deutlich kleiner aus und verschwindet schließlich ab $c = 30 \text{ mm}$ gänzlich.
- Bei Niete mit mäßiger Klemmkraft ($P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$, siehe Abbildung 5-7 und Abbildung 5-8) zeigen sich für eine bezogene Abscherbeanspruchung von $f_{Niet} = 0,5$ (grüne Ergebnislinie) und kurze Risslängen bis etwa $c = 14 \text{ mm}$ keine wesentlichen Erhöhungen der Spannungsintensitäten gegenüber $f_{Niet} = 0,0$ (rote Ergebnislinie). Bei "voller Kraftübertragung" am Niet ($f_{Niet} = 1,0$, blaue Ergebnislinien) zeigt sich hingegen eine deutliche Zunahme der Spannungsintensität im Vergleich zur Niete ohne Abscherbeanspruchung ($f_{Niet} = 0,0$). Trotz vorhandener, mäßiger Klemmkraft ($P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$) sind hier aufgrund der hohen Abscherbeanspruchung ($f_{Niet} = 1,0$) – zumindest solange sich die Risspitze noch unterhalb des Nietkopfes befindet – höhere Spannungsintensitäten zu erwarten als bei Niete ohne Klemmkraft und ohne Abscherbeanspruchung (entspricht der analytischen Lösung, schwarz strichpunktierte Ergebnislinie). All diese Erkenntnisse gelten unabhängig von der angenommenen Reibzahl sowohl für $\mu = 0,2$ (Ergebnisse siehe Abbildung 5-7) als auch für $\mu = 0,4$ (Ergebnisse siehe Abbildung 5-8).
- Bei Niete mit hoher Klemmkraft ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$, siehe Abbildung 5-5 und Abbildung 5-6) zeigt sich interessanterweise ein gegensätzlicher Einfluss der Abscherbeanspruchung – je nachdem ob ein oberer Grenzwert der Reibung ($\mu = 0,4$) oder aber ein unterer Grenzwert der Reibung ($\mu = 0,2$) zwischen den Blechen vorausgesetzt wird. Hier wirkt sich bei hohem Reibbeiwert zwischen den Blechen ($\mu = 0,4$, siehe Abbildung 5-5) ein Anschlussverhältnis $f_{Niet} > 0,0$ günstig (Reduktion des Spannungsintensitätsfaktors gegenüber $f_{Niet} = 0,0$) aus. Dies hängt vermutlich damit zusammen, dass es aufgrund des hohen Reibschlusses zu keinen nennenswerten Lochleibungsspannungen im Blech kommt. Bei niedrigem Reibbeiwert ($\mu = 0,2$, siehe Abbildung 5-6) zeigt sich hingegen ein ähnliches Bild wie bei Niete mit mäßiger Klemmkraft (Zunahme von f_{Niet} führt zu höheren Spannungsintensitäten).

6. Zusammenfassung und Beurteilung wesentlicher Ergebnisse

Diese Arbeit beschreibt die Ermittlung der Spannungsintensitätsfaktoren K bzw. ΔK für kritische Detailpunkte in genieteten Bauteilen. Das untersuchte Detail – Anschluss Untergurtblech zu Flanschwinkel – bezieht sich auf einen historisch genieteten Längsträger der Pass Lueg Brücke und spiegelt die Geometriebedingungen dieser wider [1]. Eine genauere Betrachtung erfolgt dabei jeweils am Einzelniet bzw. an einem einzelnen Nietloch, mit symmetrischen Rissfortschritt ausgehend von den Nietlochrändern. Durch den in der Bruchmechanik, allgemeinen analytischen Ansatz zur Berechnung des Spannungsintensitätsfaktors ΔK können, in bekannten Rissmodellen, nur einfache Geometrien und Beanspruchungsfälle berücksichtigt werden. Wie jedoch bekannt und durch Versuche des Institutes für Stahlbau der TU Graz an der Pass Lueg Brücke nachgewiesen [1], spielen neben der einachsigen Längszugspannung noch andere Faktoren eine maßgebliche Rolle zur Berechnung ausreichend treffsicherer Ergebnisse. Durch den auf die Bleche entstehenden Anpressdruck der warmeingeschlagenen Niete, auch Klemmkraft P_{Klemm} genannt, entsteht eine Querdruckspannung welche mitunter den Spannungsintensitätsfaktor ΔK günstig beeinflusst, das heißt reduziert. Weiters kann durch Berechnungen beobachtet werden, dass im Auflager- und Knotenbereich erhöhte Abscherbeanspruchungen (Abscherkraft) ΔP_{Niet} auftreten. Um diese und noch weitere Faktoren zu berücksichtigen und bestmöglich abzubilden, wird zur Berechnung auf die *XFEM*- Methode zurückgegriffen. Für eine detailliertere Beschreibung siehe Kapitel 1: Einleitung und Kapitel 2: Theoretische Grundlagen.

Um eine annähernd korrekte Berechnung der Spannungsintensitätsfaktoren ΔK durchführen zu können, ist zuerst ein genauer Vergleich der analytischen Berechnungsmethode mit der *XFEM*- Methode anhand eines einfachen Scheibenmodelles unumgänglich. Die bestmögliche Wahl der Netzgröße, -verdichtung sowie die Bestimmung des sogenannten Anreicherungsradius r_{en} , der den Bereich der Integration definiert, haben maßgeblichen Einfluss auf die weitere Vorgehensweise. Sämtliche zu beachtende Materialparameter, Randbedingungen und Erfahrungen können aus Kapitel 3: Vorstudie - Niete ohne Klemmkraft und ohne Abscherbeanspruchung, entnommen werden.

In Kapitel 4: Parameterstudie: Niete mit Klemmkraft und/ oder zusätzlicher Abscherbeanspruchung kann Einblick über die Modellierung des Gesamtmodells und die unterschiedlichen Variationen der Parameterkombinationen genommen werden. Um detaillierte Einflüsse der einzelnen Parameter analysieren zu können ist es maßgebend eine umfassende Variation an Einzelberechnungen zu

untersuchen. Neben der Variation einer in Längsrichtung auf den Untergurt und auf den Flanschwinkel wirkenden Zugspannung σ_{Blech} sowie einer Nietlochklemmkraft P_{Klemm} , einer am Niet abgesetzten Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} , wurde weiters der Reibbeiwert μ zwischen den Kontaktflächen der Bleche und des Niets sowie der Risszustand – Riss nur im Untergurtblech oder Riss im gesamten Blechpaket – untersucht. Insgesamt wurden rund 600 Einzelberechnungen zur Ermittlung der repräsentativen, risslängenabhängigen, zyklischen Spannungsintensitätsfaktoren $\Delta K^{(max)}$ für Risslängen von $1 \div 35 \text{ mm}$ mittels der *XFEM*- Methode in *ABAQUS* durchgeführt. Die Einzelergebnisse der Berechnungen können aus Anhang A entnommen werden.

In Kapitel 5: Darstellung, Vergleich und Beurteilung der Ergebnisse werden die risslängenabhängigen Entwicklungen gemäß der aus Kapitel 4 ausgewerteten und aufbereiteten spannungsbereinigten Faktoren $k_{Riss}^{(max)}$ für die einzelnen Parameterkombinationen dargestellt. Um die Übersicht zu wahren wird dies in zwei Abschnitten unterteilt. Abschnitt 5.1 beschreibt Teil A der Parameterstudie, in welcher der Einfluss der Nietklemmkraft und der Reibungsverhältnisse aufgezeigt wird, Abschnitt 5.2, Teil B, beinhaltet den Einfluss der zusätzlichen Abscherbeanspruchung des Niets mittels des Anschlussverhältnisses f_{Niet} . Zusätzlich kann für ausgewählte Risslängen ein qualitativer Verlauf der Spannungsintensität als Verhältnis $k_{Riss(z)}/k_{Riss}^{(max)}$ über die Blechdicke abgelesen werden. Somit konnten diverse Graphen geschaffen werden, welche nun den Einfluss der besagten Eingangsgrößen auf das Beanspruchungsgeschehen an der Rissspitze und folglich deren Gewichtung auf die Spannungsintensitätsfaktoren K bzw. ΔK darstellen. Diese Berechnungen bilden folglich die Grundlage für eine präzisere Prognose der Restlebensdauer von genieteten Bauteilen sowie eine Erweiterung dieser auf Knoten- bzw. Anschlussbleche.

Zusammenfassend kann folgendes Conclusio gezogen werden:

Jeder der untersuchten Eingangsparameter wirkt maßgebend auf den Verlauf des Spannungsintensitätsfaktor ΔK mit ein. Durch Berücksichtigung des Reibbeiwerts μ bzw. der Nietklemmkraft P_{Klemm} kann, wie schon durch Versuche an der historisch genieteten Pass Lueg Brücke bekannt, die Restlebensdauer der Bauteile gegenüber der analytischen Berechnungsmethode maßgeblich verlängert werden [1]. Ohne einer vorhandenen Nietklemmkraft P_{Klemm} bzw. ohne eines vorhandenen Reibbeiwerts μ kann festgestellt werden, dass die XFEM-Methode gegenüber der analytischen Berechnungsmethode eine ähnlich gute Treffsicherheit darstellt. Da jedoch in der Praxis Niete ab einem Durchmesser von $8 \div 10 \text{ mm}$ warm eingeschlagen werden und durch die Abkühlung des Niets ein Anpressdruck - bzw. bei Kontakt immer auch ein Reibschluss zwischen Bauteilen entsteht - stellen diese Graphen lediglich den Einfluss der besagten Variablen dar.

- Einfluss der Nietklemmkraft P_{Klemm} (0,0; 80,0; 160,0 kN):
 - Durch die Variation können die Versuche an der historisch genieteten Pass Lueg Brücke bestätigt werden.
 - Im Risszustand 1 – Untergurtblech gerissen – ist sowohl bei kurzen als auch bei langen Risslängen ein positiver Einfluss der Nietklemmkraft erkennbar.
 - Bei gemeinsamem Risswachstum (Risszustand 2 – Untergurt- und Flanschblech gerissen) ist ein positiver Einfluss der Nietklemmkraft nur für kurze Risslängen (Rissfront unter Nietkopf) erkennbar.

- Einfluss des Reibbeiwerts μ (0,0; 0,2; 0,4):
 - Durch Zunahme des Reibbeiwertes verstärkt sich der Effekt der Nietklemmkraft vor allem bei Risszustand 1 – nur Untergurtblech gerissen.
 - Bei geringen Risslängen ist kein maßgeblicher Einfluss des Reibbeiwertes erkennbar. Hier stellt die Nietklemmkraft (bzw. deren zugehörige Querdruckspannungen im Blech) den maßgebenden Effekt dar.
 - Im Risszustand 2 – Untergurtblech und Flanschblech gerissen – sind kaum Unterschiede durch Variation des Reibbeiwertes erkennbar.

Das Anschlussverhältnis f_{Niet} , welches durch die am Niet abgesetzte Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} im Verhältnis zur Längszugspannung σ_{Blech} beschrieben wird, wirkt sich meist negativ auf die RLD aus. Je größer die Kraftübertragung am Niet ausfällt, desto kürzer fällt die Restlebensdauer aus (das bedeutet eine Zunahme von ΔK). Blickt man hier auf die Gegenüberstellung der unterschiedlichen Anschlussverhältnisse, ohne Einfluss der Klemmkraft P_{Klemm} und des Reibbeiwerts μ , kann man erkennen, dass schon bei geringer Risslänge c unter dem Nietkopf, eine erhebliche Verschlechterung durch die zusätzliche Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} stattfindet. Erst ab einer Risslänge von $c = 30\text{mm}$ verschwinden die negativen Auswirkungen gänzlich.

- Einfluss des Anschlussverhältnisses f_{Niet} (0,0; 0,5; 1,0):
 - Ohne Auftreten einer Nietklemmkraft kann erkannt werden, dass der Einfluss des Anschlussverhältnisses bei kurzen Risslängen viel größer ausfällt als im oberen Risslängenbereich.
 - Bei niedriger Nietklemmkraft ist bei einem Verhältnis von $f_{Niet} = 0,5$ und kurzen Risslängen gegenüber $f_{Niet} = 0,0$ ($\Delta P_{Niet} = 0$) keine wesentliche Erhöhung der Spannungsintensität ersichtlich. Alleinige Übertragung von $\Delta P_{Niet} - f_{Niet} = 1,0$ – zeigt jedoch eine deutliche Zunahme. Wie vorhersehbar sind höhere Spannungsintensitäten zu erwarten.
 - Eine hohe Nietklemmkraft in Kombination mit hohen Reibbeiwerten wirkt sich, aufgrund des Auftretens eines hohen Reibschlusses, günstig auf den Spannungsintensitätsfaktor ΔK aus. Ein niedriger Reibbeiwert – $\mu = 0,2$ – weist jedoch Parallelen zu den Verläufen unter Einfluss niedriger Nietklemmkraft auf.

Literaturverzeichnis

- [1] DI Dr. Harald Unterweger, DI Christoph Derler, Empfohlene Inspektionsintervalle für historische genietete Stahlbrücken auf Basis der Bruchmechanik, TU Graz, 2020.
 - [2] DI Korucu Muhammed, Simulation halb elliptischer Risse mit FE-Methoden, TU Graz, 2018.
 - [3] Thomas Seelig, Dietmar Gross, Bruchmechanik, mit einer Einführung in die Mikromechanik, Springer, 2016.
 - [4] ABAQUS, „ABAQUS 6.14 Documentation,“ 2021. [Online]. Available: <http://130.149.89.49:2080/v6.14/>.
 - [5] Hyun-Jae Lee, Yun-Jae Kim, Yong-Beum Kim, Ji-Su Kim, The mesh density effect on stress intensity factor calculation using ABAQUS XFEM, Journal of Mechanical Science and Technology, Springer, 2019.
 - [6] ÖNORM EN 1993-1-8: 2012, Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen, Austrian Standards Institute, 2012.
-

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Kritisches Detail mit Ermüdungsriss am Nietlochrand bei genieteten Biegeträgern	2
Abbildung 1-2: Kritisches Detail mit Ermüdungsriss bei genieteten Biegeträgern - Draufsicht	2
Abbildung 1-3: Zutreffende, analytisch lösbare Rissmodelle für die Berechnung der Spannungsintensität bei Ermüdungsrissen in genieteten Konstruktionen	3
Abbildung 1-4: schematische Darstellung der Auswirkung einer vorhandenen Klemmkraft im Niet	4
Abbildung 1-5: Lochleibungsbeanspruchung durch Kraftübertragung am Niet	4
Abbildung 1-6: Genietete Längsträger aus den Schwingversuchen sowie schematische Detaildarstellung des Trägeruntergurts [1]	5
Abbildung 1-7: Anlageverhältnisse und Beanspruchungszustand in Blech 1 des zu untersuchenden Detailpunktes	6
Abbildung 1-8: Detailabmessungen des zu untersuchenden Modells	7
Abbildung 1-9: Zugrunde gelegtes Modell zur Validierung des XFEM-Modells (Vorstudie) – räumliche Darstellung	9
Abbildung 1-10: Zugrunde gelegtes Modell zur Validierung des XFEM-Modells (Vorstudie) – Draufsicht u. Schnitte ...	9
Abbildung 2-1: Rissverschiebungsmodi [3]	2
Abbildung 2-2: Verlauf der Spannungsintensität K mit zunehmender Risslänge c (links) und Risswachstum auf Basis der Paris-Erdogan Gleichung (rechts) [1]	3
Abbildung 2-3: Schematisch Darstellung der Risslänge c (inkl. Anfangsrisslänge c_0 und kritischer Risslänge c_{crit}) und der Spannungsschwingbreite $\Delta\sigma$	4
Abbildung 2-4: Verlauf des Risswachstums über die Zeit t bzw. in Abhängigkeit der Spannungsspiele N , von der Anfangsrisslänge c_0 bis hin zur kritischen Risslänge c_{crit} [1]	5
Abbildung 2-5: Rissspitzenumgebung zur Berechnung des K - Faktors [3]	6
Abbildung 2-6: Rissspitzenumgebung zur Berechnung des J - Integrals [3]	7
Abbildung 2-7: Gegenüberstellung von Spannungsintensitätsfaktor K und J -Integral für den elastisch-plastischen Fall unter Plastizitätseinfluss [2]	8
Abbildung 3-1: Zugrunde gelegtes einfaches Rissmodell für die Vorstudie	1
Abbildung 3-2: Rissspitzenumgebung bei Anwendung der XFEM-Methode	5
Abbildung 3-3: Gewähltes FE-Netz für Modellvariante 1 und Modellvariante 2	7
Abbildung 3-4: Gewähltes FE-Netz für Modellvariante 3 (= "optimale Netzeinstellung")	9
Abbildung 3-5: Ergebnisvergleich der mittels XFEM berechneten Spannungsintensitäten $k_{Riss}^{(max)}$ (für die Modellierungsvarianten 1-3) mit der analytischen Lösung k_{Riss}	10
Abbildung 4-1: Untersuchtes Modell inkl. Modellabmessungen und Beanspruchungszustand für Teil A der Parameterstudie	1
Abbildung 4-2: Qualitativer Kraftfluss in den Blechen („bypass loading“)	2
Abbildung 4-3: Untersuchtes Modell inkl. Modellabmessungen und Beanspruchungszustand für Teil A der Parameterstudie	5

Abbildung 4-4: Spannungsverlauf im Blech durch Spannungsweiterleitung und Kraftübertragung am Niet	6
Abbildung 4-5: Definition des Anschlussverhältnisses f_{Niet}	7
Abbildung 4-6: Schematische Detaildarstellung des Untergurtes eines genieteten Biegeträgers mit Abscherbeanspruchung ΔP_{Niet} am Einzelniet	8
Abbildung 4-7: Genieteter Versuchsträger - Anlageverhältnisse als Basis zur Ermittlung der Abscherbeanspruchung am Einzelniet.....	10
Abbildung 4-8: Beanspruchungszustand bei Anschlussverhältnis $f_{\text{Niet}} = 0,0$	12
Abbildung 4-9: Beanspruchungszustand bei Anschlussverhältnis $f_{\text{Niet}} = 1,0$	12
Abbildung 4-10: Beanspruchungszustand bei Anschlussverhältnis $f_{\text{Niet}} = 0,5$	13
Abbildung 4-11: Geometrie des XFEM-Modells zur Parameterstudie (Teil A und Teil B)	15
Abbildung 4-12: Detailabmessungen des modellierten Niets	15
Abbildung 4-13: FE-Netz für Teil A der Parameterstudie	16
Abbildung 4-14: Modifiziertes FE-Netz für Teil B der Parameterstudie.....	17
Abbildung 4-15: Reibungsbehaftete Kontaktflächenpaare im FE-Modell.....	18
Abbildung 4-16: Lagerungsbedingungen des FE-Modells	18
Abbildung 4-17: Schematischer Beanspruchungszustand des FE-Modells und Form der Lastaufbringung	19
Abbildung 4-18: Rissmodellierung (nur Blech 1 gerissen)	20
Abbildung 4-19: Untersuchtes Modell in der Schnittdarstellung – nur Blech 1 gerissen.....	21
Abbildung 4-20: Untersuchtes Modell in der Schnittdarstellung – Blech 1 und Blech 2 gerissen.....	21
Abbildung 4-21: Bezeichnungsweise der Schnittführungen in den nachfolgenden Ergebnisdarstellungen	22
Abbildung 4-22: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{\text{Klemm}} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{\text{Niet}} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)	23
Abbildung 4-23: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{\text{Klemm}} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{\text{Niet}} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)	24
Abbildung 4-24: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{\text{Klemm}} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{\text{Niet}} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)	24
Abbildung 4-25: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{\text{Klemm}} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{\text{Niet}} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)	25
Abbildung 4-26: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{\text{Klemm}} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{\text{Niet}} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)	26
Abbildung 4-27: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{\text{Klemm}} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{\text{Niet}} = 0,0$; Riss nur in Blech 1)	26
Abbildung 4-28: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{\text{Klemm}} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{\text{Niet}} = 0,0$; Riss in Blech 1 und Blech 2).....	27
Abbildung 4-29: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{\text{Klemm}} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{\text{Niet}} = 0,0$; Riss in Blech 1 und Blech 2).....	28

Abbildung 4-30: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 0,0$; Riss in Blech 1 und Blech 2).....	28
Abbildung 4-31: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1).....	29
Abbildung 4-32: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1).....	30
Abbildung 4-33: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1).....	30
Abbildung 4-34: Längsspannungen σ_{xx} in den Blechen bzw. im Niet ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1).....	31
Abbildung 4-35: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt A-A ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1).....	32
Abbildung 4-36: Längsspannungen σ_{xx} im Ergebnisschnitt B-B ($P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$; Riss nur in Blech 1).....	32
Abbildung 4-37: Spannungsintensitätsfaktoren $K^{(i,mittel)}$ bzw. quadratische Ausgleichskurve $K^{(i,fit)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$ und $\sigma_{Blech} = 100 \text{ N/mm}^2$ ($c=10\text{mm}$).....	36
Abbildung 4-38: Spannungsintensitätsfaktoren $K^{(i,mittel)}$ bzw. quadratische Ausgleichskurve $K^{(i,fit)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$ und $\sigma_{Blech} = 10 \text{ N/mm}^2$ ($c=10\text{mm}$).....	37
Abbildung 5-1: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $\mu = 0,2$ und Variation der Nietklemmkraft P_{Klemm}	4
Abbildung 5-2: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $\mu = 0,4$ und Variation der Nietklemmkraft P_{Klemm}	6
Abbildung 5-3: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$ und Variation des Reibbeiwerts μ	8
Abbildung 5-4: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$ und Variation des Reibbeiwerts μ	10
Abbildung 5-5: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,2$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}	12
Abbildung 5-6: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,4$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}	13
Abbildung 5-7: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,2$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}	14
Abbildung 5-8: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN}$, $\mu = 0,4$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}	15
Abbildung 5-9: Ergebnisdiagramm für $k_{Riss}^{(max)}$ mit $P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN}$ und Variation des Anschlussverhältnisses f_{Niet}	16

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 3-1: Analytische Ergebnisse der Spannungsintensität k_{Riss}</i>	<i>4</i>
<i>Tabelle 3-2: Übersicht der festgelegten Anreicherungsradien r_{en}</i>	<i>12</i>
<i>Tabelle 4-1: Untersuchte Parameterkombinationen für die Parameterstudie – Teil A</i>	<i>4</i>
<i>Tabelle 4-2: Untersuchte Parameterkombinationen für die Parameterstudie – Teil B</i>	<i>13</i>
<i>Tabelle 4-3: Ergebnistabelle der Spannungsintensitätsfaktoren $K^{(i)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} =$ 160,0 kN; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$ und $\sigma_{Blech} = 100 \text{ N/mm}^2$</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 4-4: Ergebnistabelle der Spannungsintensitätsfaktoren $K^{(i)}$ für die Parameterkombination $P_{Klemm} =$ 160,0 kN; $\mu = 0,2$; $f_{Niet} = 1,0$ und $\sigma_{Blech} = 10 \text{ N/mm}^2$</i>	<i>37</i>

Anhang A:

**Einzelergebnisse der berechneten
Spannungsintensitätsfaktoren K**

Für jeden Einzelfall sind für jede einzelne Risslänge c die Spannungsintensitätsfaktoren K_2 bis K_5 der einzelnen Konturen in verschiedenen Ebenen in Blechdickenrichtung ($z_i = 0 \div 12 \text{ mm}$) in Tabellenform, wie in Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4 ausgewiesen, aufgelistet.

Die beiden letzten Spalten der Tabellen beinhalten auch wieder den Mittelwert, sowie den errechneten Ausgleichswert, mit der in der darunterliegenden Grafik dargestellten Anpassungsfunktion. In der Grafik sind auch die Mittelwerte als Datenpunkte, in Form von Dreiecken eingetragen, ähnlich zu Abbildung 4-37 und Abbildung 4-38.

Am Beginn jedes Einzelfalls sind die ermittelten resultierenden Spannungsintensitätsfaktoren K (errechnete Ausgleichswerte) für alle Risslängen c in ihren Verlauf über die Blechdicke ($z_i = 0 \div 12 \text{ mm}$) dargestellt.

a.) Bezeichnungslegende zu den gerechneten Einzelfällen:

UGXX_GSXXX_KSXXX_DSXXX_R0_X

- UGXX Risszustand
 - UG00 Untergurt (Blech 1) gerissen
 - UGFL Untergurt und Flanschblech (Blech 1 +2) gerissen

- GSXXX Mittlere Gurtspannung (Längszugspannung) $\triangleq \sigma_{Blech}$
 - GS010 $10,0 \text{ N/mm}^2$
 - GS100 $100,0 \text{ N/mm}^2$

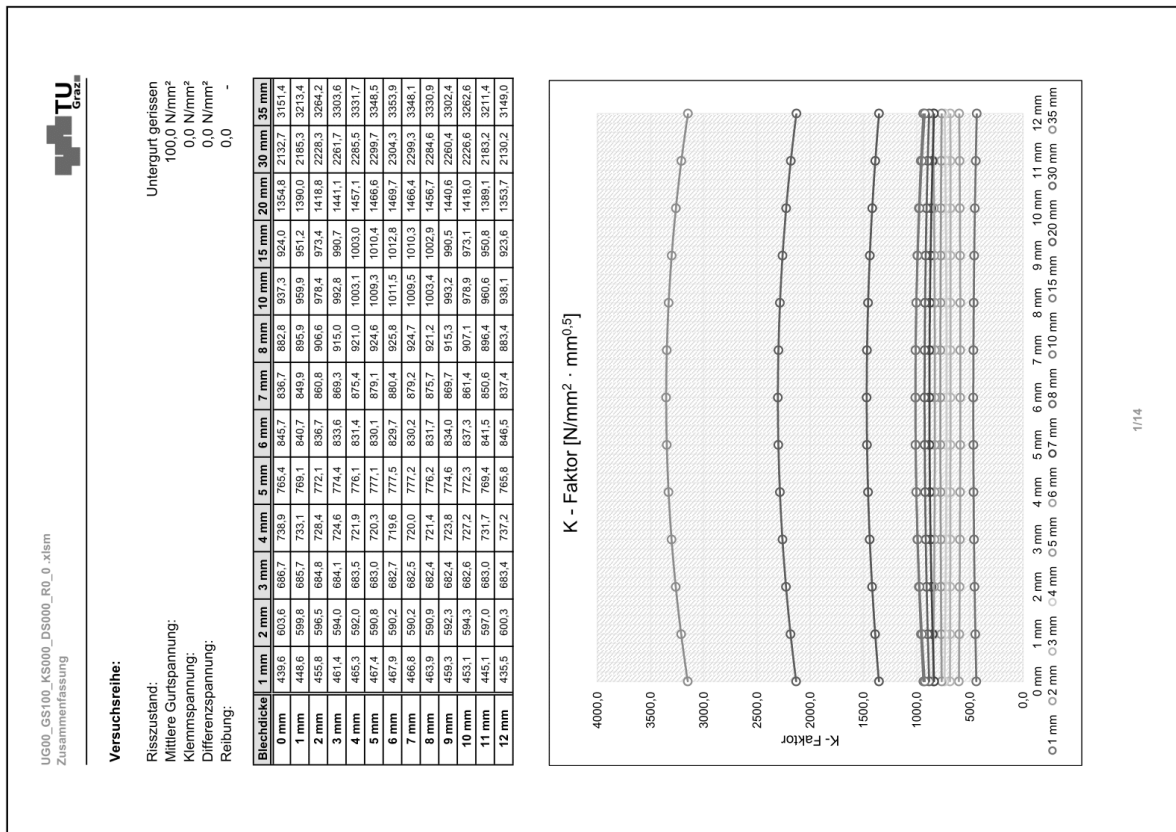
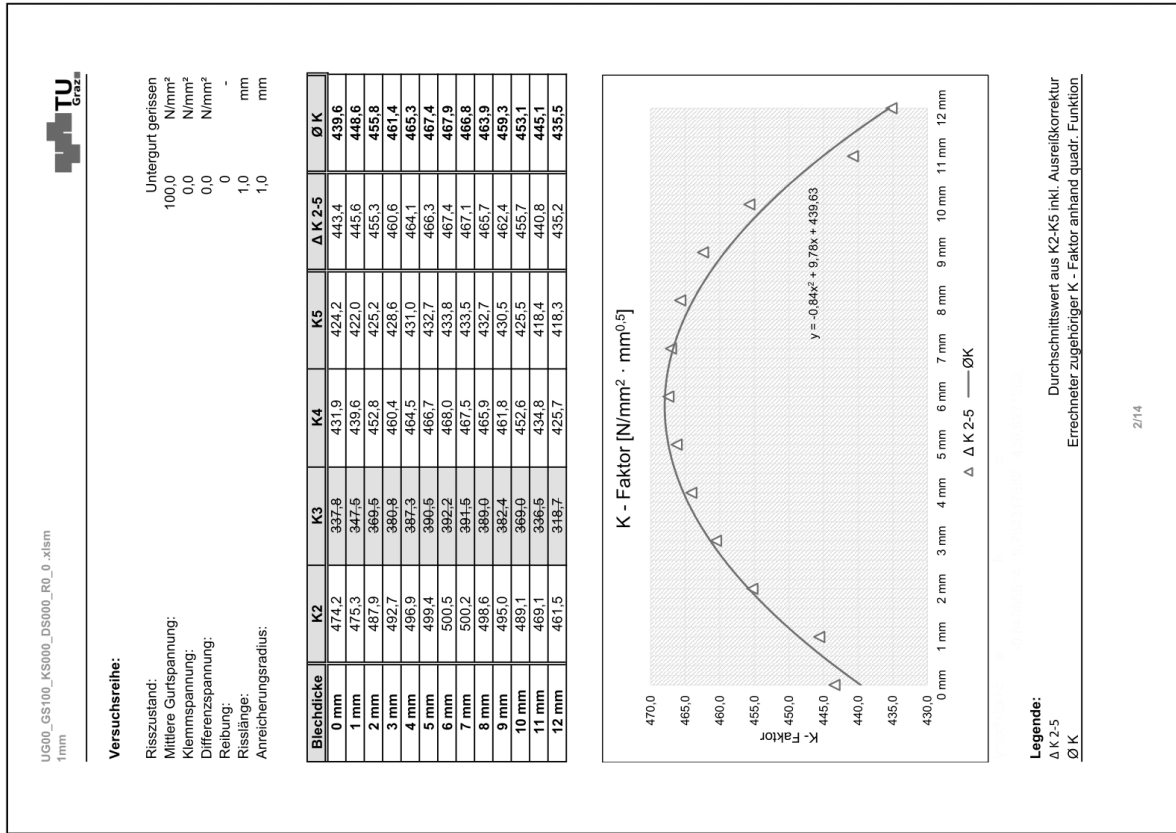
- KSXXX Klemmspannung $\triangleq P_{Klemm}$
 - KS000 $0,00 \text{ N/mm}^2 (P_{Klemm} = 0,0 \text{ kN})$
 - KS250 $250,0 \text{ N/mm}^2 (P_{Klemm} = 80,0 \text{ kN})$
 - KS500 $500,0 \text{ N/mm}^2 (P_{Klemm} = 160,0 \text{ kN})$

- DSXXX Differenzspannung $\triangleq \Delta P_{Niet}$ bzw. f_{Niet}
 - DS000 $0,00 \text{ N/mm}^2 (f_{Niet} = 0,0)$
 - DS003 $3,75 \text{ N/mm}^2 (f_{Niet} = 0,5 \text{ bei } \sigma_{Blech} = 10,0 \text{ N/mm}^2)$
 - DS007 $7,50 \text{ N/mm}^2 (f_{Niet} = 1,0 \text{ bei } \sigma_{Blech} = 10,0 \text{ N/mm}^2)$
 - DS037 $37,50 \text{ N/mm}^2 (f_{Niet} = 0,5 \text{ bei } \sigma_{Blech} = 100,0 \text{ N/mm}^2)$
 - DS075 $75,00 \text{ N/mm}^2 (f_{Niet} = 1,0 \text{ bei } \sigma_{Blech} = 100,0 \text{ N/mm}^2)$

- R0_X Reibbeiwert μ
 - R0_0 0,0
 - R0_2 0,2
 - R0_4 0,4

b.) Darstellung der Einzelfallergebnisse:

• Fall "UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0":



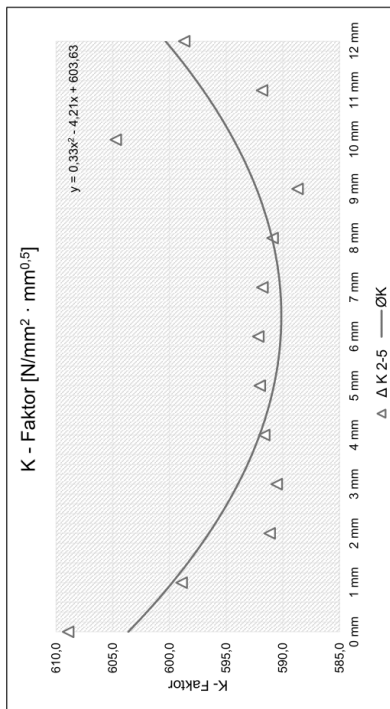
UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
2mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
100,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
Klemmspannung: 0,0 N/mm²
Differenzspannung: 0,0 N/mm²
Reibung: 0
Risslänge: 2,0 mm
Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	614,0	599,3	604,7	613,5	608,9	603,6
1 mm	611,1	586,8	572,3	598,9	598,9	599,8
2 mm	626,8	594,4	574,6	604,5	591,2	596,5
3 mm	629,2	594,5	573,7	603,4	590,5	594,0
4 mm	632,5	596,4	574,4	604,1	591,6	592,0
5 mm	634,9	597,4	574,7	604,0	592,0	590,8
6 mm	634,7	596,2	574,6	603,7	592,2	590,2
7 mm	634,2	596,2	574,0	603,2	591,8	590,2
8 mm	628,6	595,2	570,5	600,4	588,7	592,3
9 mm	622,8	593,1	568,2	598,3	604,7	594,3
10 mm	603,1	582,0	561,4	590,4	591,8	597,0
11 mm	602,4	582,3	576,5	601,4	598,7	600,3



Legende:
Δ K 2-5
Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

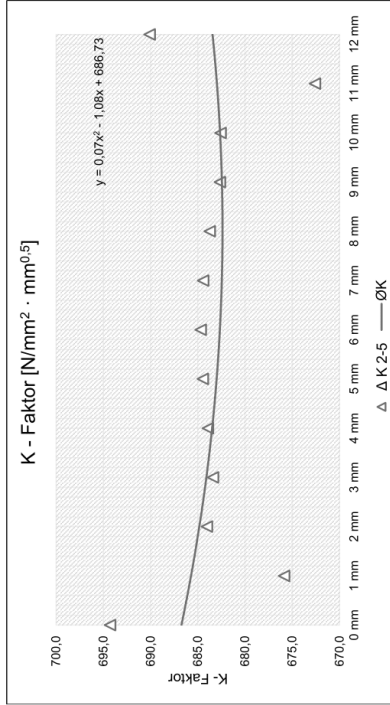
UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
100,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
Klemmspannung: 0,0 N/mm²
Differenzspannung: 0,0 N/mm²
Reibung: 0
Risslänge: 3,0 mm
Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	706,3	643,2	702,0	674,6	694,3	686,7
1 mm	685,1	647,6	681,8	660,7	675,9	685,7
2 mm	698,3	626,6	687,0	666,8	684,0	684,8
3 mm	699,5	626,6	684,6	666,1	683,4	684,1
4 mm	701,7	627,9	684,0	666,1	683,9	683,5
5 mm	703,0	628,8	684,1	666,3	684,5	683,0
6 mm	703,4	628,1	684,2	666,6	684,7	682,7
7 mm	702,9	627,6	684,2	665,9	684,4	682,5
8 mm	698,6	626,8	683,9	665,2	682,7	682,4
9 mm	696,2	624,9	686,0	665,6	682,6	682,6
10 mm	681,3	614,8	679,2	657,3	672,6	683,0
11 mm	700,6	637,0	698,4	671,3	690,1	683,4



Legende:
Δ K 2-5
Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

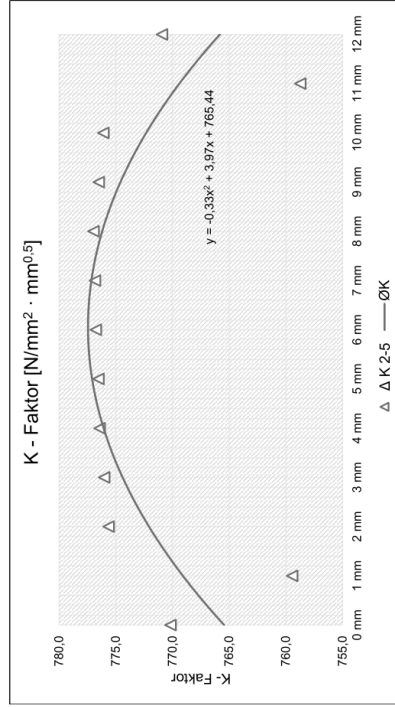
UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_xlsm
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
100,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
Klemmspannung: 0,0 N/mm²
Differenzspannung: 0,0 N/mm²
Reibung: 0
Risslänge: 5,0 mm
Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	759,4	772,9	746,7	778,2	770,2	765,4
1 mm	751,0	773,4	753,9	783,2	759,4	769,1
2 mm	768,2	785,3	769,4	800,6	775,6	772,1
3 mm	769,6	789,3	769,2	801,1	776,0	774,4
4 mm	770,5	789,4	769,4	799,9	776,4	776,1
5 mm	770,9	789,3	769,3	801,5	776,5	777,1
6 mm	771,0	789,7	769,6	800,3	776,8	777,5
7 mm	771,2	789,7	769,6	801,5	777,0	777,2
8 mm	770,2	789,2	769,8	800,7	776,5	776,2
9 mm	770,2	789,8	769,5	801,6	776,5	774,6
10 mm	768,4	790,2	769,7	800,4	776,1	772,3
11 mm	750,8	773,3	752,1	783,5	758,7	769,4
12 mm	758,8	772,4	745,7	781,6	770,9	765,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

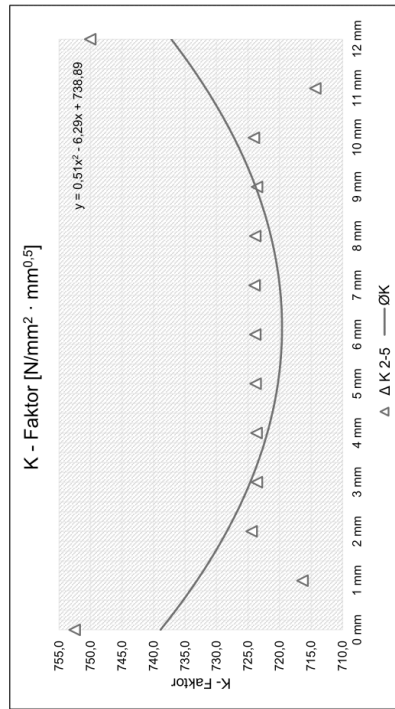
UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_xlsm
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
100,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
Klemmspannung: 0,0 N/mm²
Differenzspannung: 0,0 N/mm²
Reibung: 0
Risslänge: 4,0 mm
Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	739,7	775,5	742,4	783,3	752,5	738,9
1 mm	701,2	739,0	708,8	764,8	716,3	733,1
2 mm	711,0	746,2	716,1	762,2	724,4	728,4
3 mm	710,4	745,5	714,9	762,3	723,6	724,6
4 mm	711,3	745,1	714,5	761,5	723,6	721,9
5 mm	711,4	745,5	714,5	762,4	723,8	720,3
6 mm	711,9	745,2	714,5	762,0	723,9	719,6
7 mm	711,5	745,7	714,7	762,2	723,9	721,4
8 mm	710,2	745,9	714,6	762,4	723,6	723,8
9 mm	710,4	745,8	716,0	762,1	724,1	727,2
10 mm	699,2	738,4	705,3	755,5	714,3	731,7
11 mm	738,1	775,7	736,4	787,4	750,1	737,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

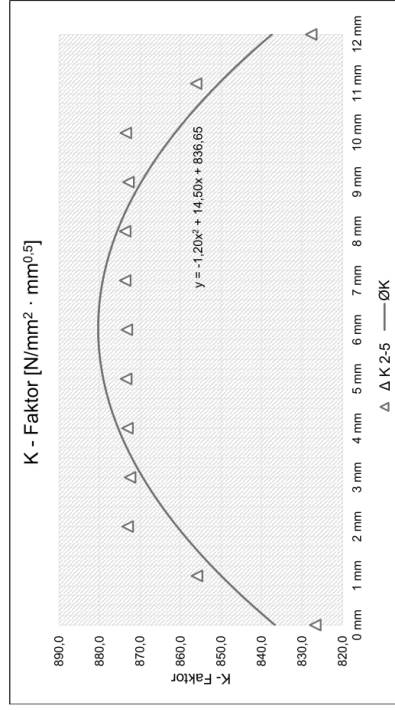
UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x18m
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	863,5	833,4	828,0	818,7	826,7	836,7
1 mm	869,5	852,9	856,7	852,9	855,9	849,9
2 mm	886,9	874,7	874,3	870,2	873,1	860,8
3 mm	887,3	874,4	873,4	869,6	872,5	869,3
4 mm	888,4	875,4	873,4	870,5	873,1	875,4
5 mm	888,8	875,9	873,7	870,7	873,4	879,1
6 mm	888,7	875,8	873,2	870,8	873,3	880,4
7 mm	889,1	876,2	873,8	871,0	873,7	879,2
8 mm	889,0	875,9	874,0	871,1	872,9	875,7
9 mm	888,3	875,2	873,6	869,8	872,9	869,7
10 mm	887,8	875,4	874,5	870,7	873,5	861,4
11 mm	870,6	853,9	856,5	853,1	856,2	850,6
12 mm	864,8	834,1	828,2	820,9	827,7	837,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

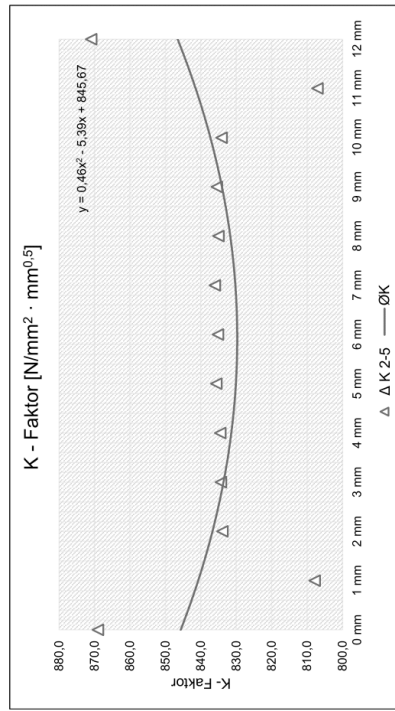
UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x18m
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0
 Reibung: 6,0 mm
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	857,9	873,4	865,6	868,1	869,0	845,7
1 mm	783,4	808,6	806,1	808,9	807,9	840,7
2 mm	810,2	833,5	832,1	836,1	833,9	836,7
3 mm	812,2	834,3	832,2	836,5	834,3	833,6
4 mm	813,6	834,7	832,4	836,4	834,5	831,4
5 mm	814,2	835,6	833,4	837,9	835,6	830,1
6 mm	814,7	835,4	833,0	837,0	835,1	829,7
7 mm	814,6	836,0	833,8	838,3	836,0	830,2
8 mm	814,3	835,4	832,9	836,7	835,0	831,7
9 mm	813,1	834,2	833,5	837,7	835,5	834,0
10 mm	811,3	834,4	832,0	836,0	834,1	837,3
11 mm	783,8	808,4	805,2	807,6	807,1	841,5
12 mm	857,4	872,8	866,2	873,8	870,9	846,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

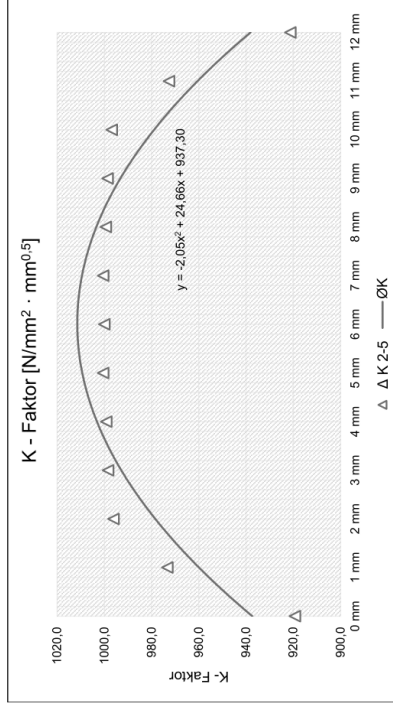
UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
10mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	965,9	932,7	919,4	905,7	919,3	937,3
1 mm	980,6	973,2	966,2	953,4	973,3	959,9
2 mm	1003,0	996,0	989,4	978,4	986,1	978,4
3 mm	1006,0	997,5	991,8	981,2	988,4	992,8
4 mm	1008,0	997,9	991,6	979,4	989,2	1003,1
5 mm	1009,0	999,4	993,1	982,4	1000,5	1009,3
6 mm	1009,0	999,0	992,1	979,6	1000,0	1011,5
7 mm	1009,0	999,5	993,0	982,3	1000,5	1009,5
8 mm	1008,0	998,3	991,9	979,3	999,4	1003,4
9 mm	1007,0	997,6	991,2	980,8	988,6	993,2
10 mm	1004,0	996,6	990,0	977,8	986,9	978,9
11 mm	980,9	972,8	964,1	948,4	972,6	960,6
12 mm	965,6	933,2	920,7	909,7	921,2	938,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

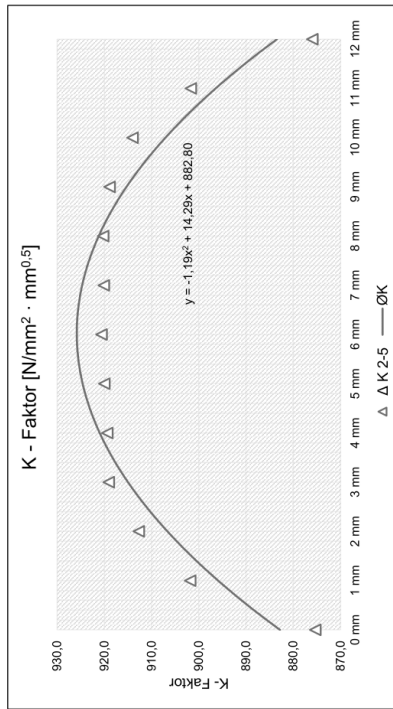
UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
8mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	891,1	870,8	864,1	837,8	875,3	882,8
1 mm	907,5	897,9	900,1	882,6	901,8	895,9
2 mm	919,7	908,8	909,6	894,3	912,7	906,6
3 mm	926,1	914,7	916,4	897,9	919,1	915,0
4 mm	927,1	915,1	916,0	899,9	919,4	921,0
5 mm	928,3	916,1	915,6	896,9	920,0	924,6
6 mm	928,2	916,5	917,1	901,8	920,6	925,8
7 mm	928,6	916,3	915,4	898,1	920,1	924,7
8 mm	927,7	915,8	917,3	901,4	920,3	921,2
9 mm	926,8	914,9	915,0	896,4	918,9	915,3
10 mm	920,7	909,9	911,5	893,4	914,0	907,1
11 mm	908,3	896,0	898,8	882,1	901,7	896,4
12 mm	892,2	871,3	864,4	839,3	876,0	883,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

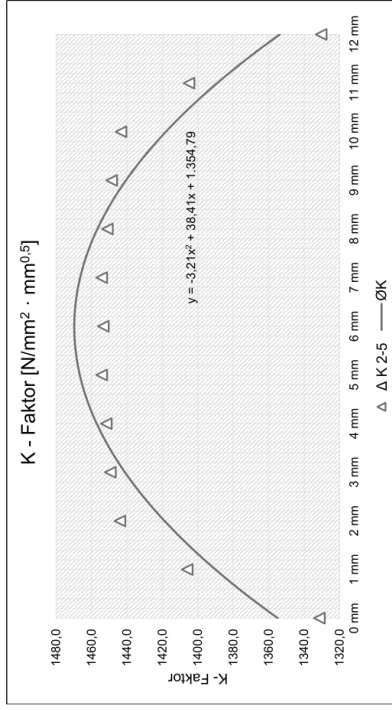


UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	13664,0	1341,0	1329,0	1324,0	1331,3	1354,8
1 mm	14416,0	1408,0	1405,0	1405,0	1406,0	1390,0
2 mm	14452,0	1446,0	1443,0	1443,0	1444,0	1418,8
3 mm	14660,0	1451,0	1448,0	1449,0	1449,3	1441,1
4 mm	14647,0	1453,0	1451,0	1451,0	1451,7	1457,1
5 mm	14667,0	1456,0	1454,0	1453,0	1454,3	1466,6
6 mm	14666,0	1455,0	1453,0	1452,0	1453,3	1469,7
7 mm	14663,0	1456,0	1454,0	1453,0	1454,3	1466,4
8 mm	14663,0	1453,0	1450,0	1450,0	1451,0	1456,7
9 mm	14650,0	1448,0	1448,0	1448,0	1448,7	1440,6
10 mm	14451,0	1445,0	1442,0	1443,0	1443,3	1418,0
11 mm	14414,0	1407,0	1404,0	1404,0	1405,0	1389,1
12 mm	13666,0	1340,0	1328,0	1323,0	1330,3	1353,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

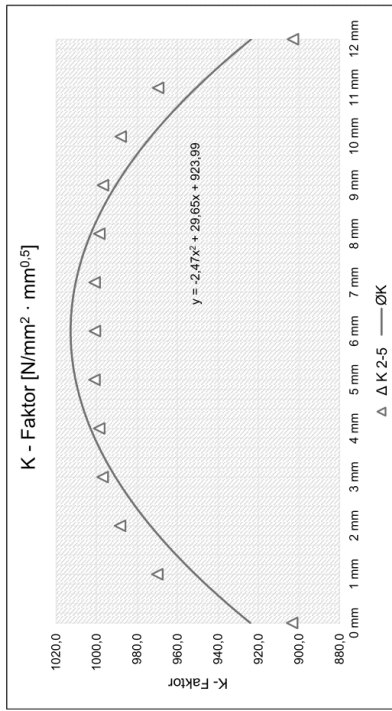


UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	924,1	912,0	902,7	895,5	903,4	924,0
1 mm	969,5	971,8	968,7	965,1	970,0	951,2
2 mm	988,5	989,9	986,8	983,5	985,4	973,4
3 mm	997,3	998,2	995,6	992,1	997,0	990,7
4 mm	1000,0	998,0	996,6	993,0	998,7	1003,0
5 mm	1002,0	1002,0	999,2	995,3	1001,1	1010,4
6 mm	1002,0	1002,0	998,4	994,4	1000,8	1012,8
7 mm	1002,0	1002,0	999,1	995,4	1001,0	1010,3
8 mm	999,9	999,5	996,5	992,8	996,6	1002,9
9 mm	997,2	998,0	995,4	991,8	996,9	990,5
10 mm	988,2	989,6	986,4	983,0	988,1	973,1
11 mm	969,2	971,5	968,1	964,3	969,6	950,8
12 mm	923,5	911,3	902,0	895,7	903,0	923,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

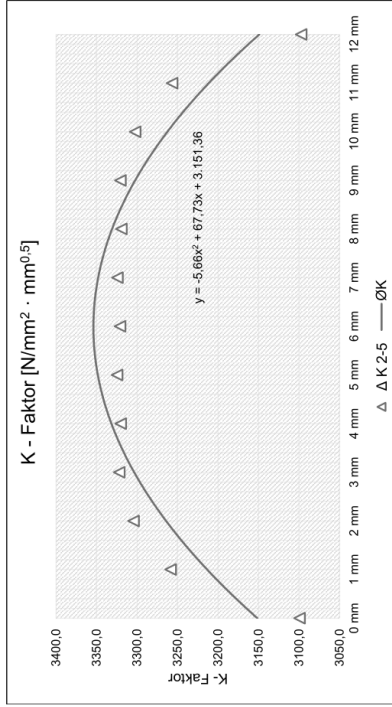


UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	3126,0	3050,0	3024,0	3122,0	3095,3	3151,4
1 mm	3274,0	3252,0	3250,0	3337,0	3258,7	3213,4
2 mm	3322,0	3295,0	3296,0	3387,0	3304,3	3264,2
3 mm	3336,0	3311,0	3317,0	3416,0	3322,0	3303,6
4 mm	3339,0	3307,0	3315,0	3422,0	3320,3	3331,7
5 mm	3342,0	3311,0	3321,0	3435,0	3324,7	3348,5
6 mm	3340,0	3307,0	3316,0	3430,0	3321,0	3353,9
7 mm	3342,0	3310,0	3321,0	3432,0	3324,3	3348,1
8 mm	3338,0	3306,0	3314,0	3421,0	3319,3	3330,9
9 mm	3337,0	3309,0	3316,0	3415,0	3320,7	3302,4
10 mm	3320,0	3293,0	3294,0	3385,0	3302,3	3262,6
11 mm	3272,0	3250,0	3248,0	3334,0	3256,7	3211,4
12 mm	3124,0	3048,0	3024,0	3120,0	3097,3	3149,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

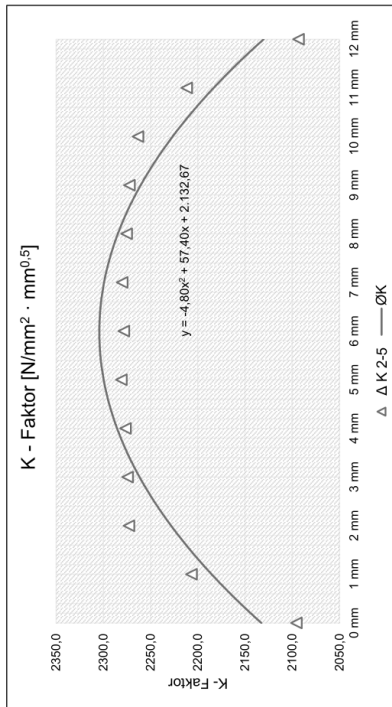


UG00_GS100_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

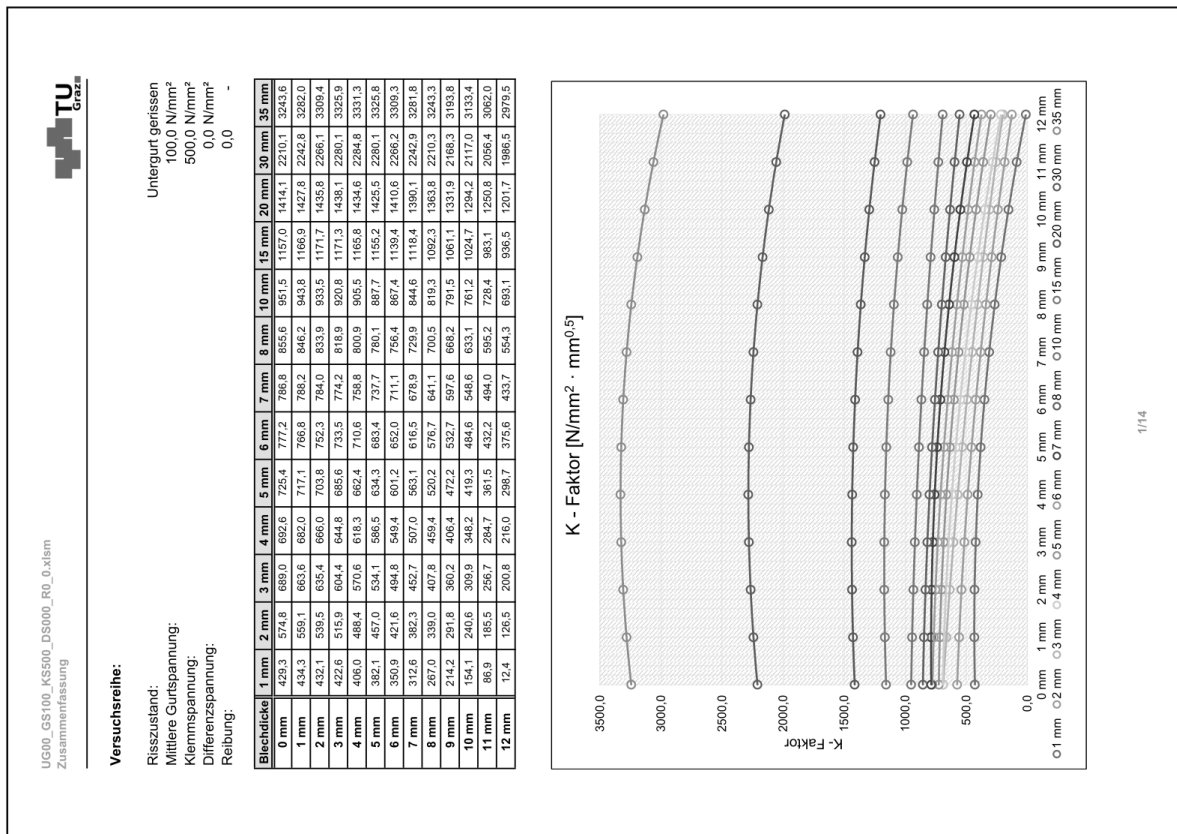
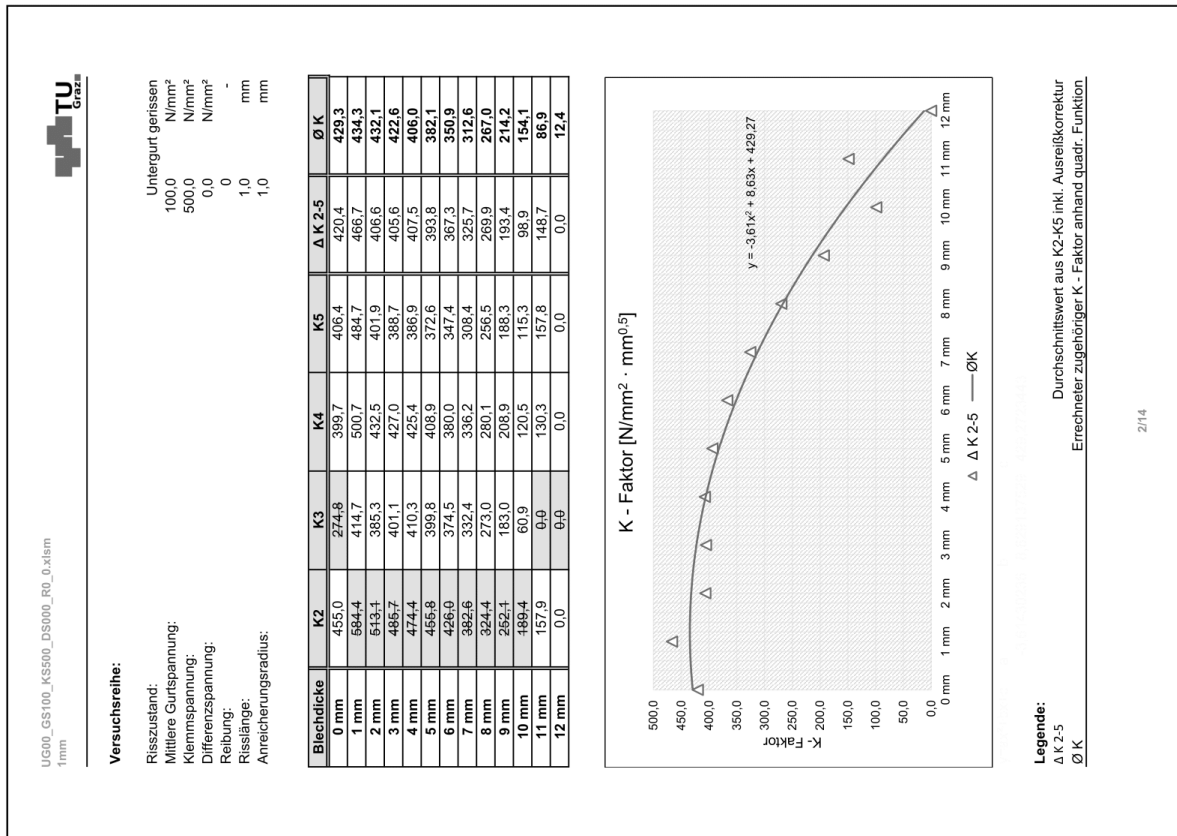
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2156,0	2119,0	2092,0	2076,0	2095,7	2132,7
1 mm	2222,0	2216,0	2205,0	2199,0	2206,7	2185,3
2 mm	2280,0	2275,0	2264,0	2268,0	2273,0	2228,3
3 mm	2294,0	2282,0	2273,0	2266,0	2274,3	2261,7
4 mm	2297,0	2285,0	2275,0	2270,0	2276,7	2285,5
5 mm	2294,0	2289,0	2279,0	2275,0	2281,0	2299,7
6 mm	2306,0	2287,0	2276,0	2272,0	2278,3	2304,3
7 mm	2296,0	2288,0	2278,0	2274,0	2280,0	2293,3
8 mm	2286,0	2284,0	2271,0	2266,0	2272,3	2284,6
9 mm	2278,0	2272,0	2262,0	2256,0	2263,3	2226,6
10 mm	2219,0	2213,0	2203,0	2196,0	2211,7	2183,2
11 mm	2156,0	2117,0	2090,0	2073,0	2093,3	2130,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0":



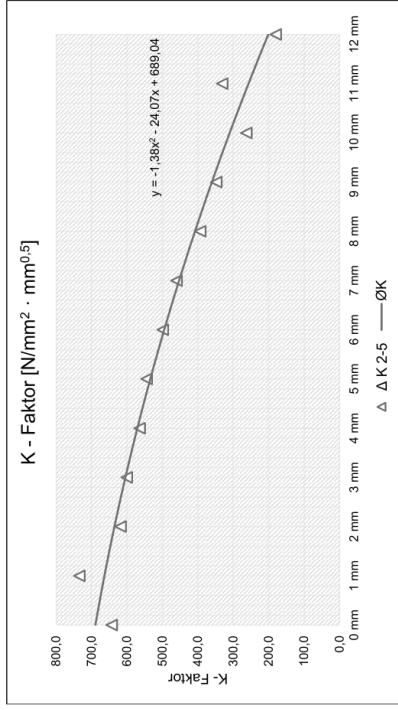


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	617,3	669,0	665,9	646,6	643,3	689,0
1 mm	692,0	642,7	764,5	747,7	734,7	663,6
2 mm	621,2	657,0	633,5	599,9	618,2	635,4
3 mm	595,8	607,3	607,3	599,1	600,7	604,4
4 mm	577,2	510,9	568,1	547,8	564,4	570,6
5 mm	550,1	484,6	543,4	539,4	544,3	534,1
6 mm	512,8	462,3	500,3	484,5	499,2	494,8
7 mm	463,8	405,9	459,3	457,1	460,1	452,7
8 mm	403,6	364,3	397,6	379,1	393,4	407,8
9 mm	335,7	294,0	352,2	352,2	347,7	360,2
10 mm	273,5	247,4	296,5	267,9	262,9	309,9
11 mm	275,5	269,0	360,2	357,8	331,2	256,7
12 mm	140,6	421,4	192,9	205,8	179,8	200,8



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

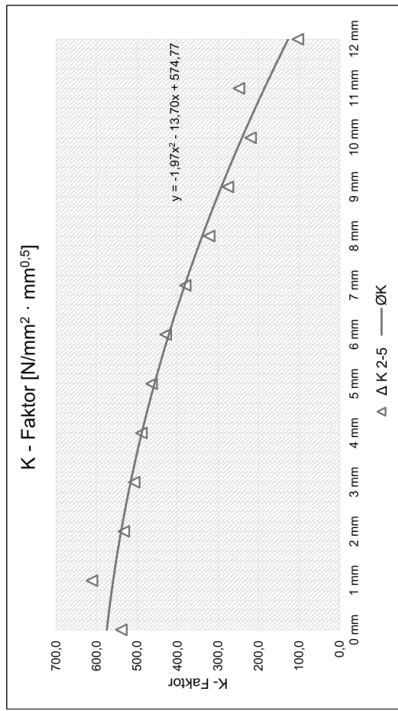


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	530,0	519,3	567,5	560,9	536,9	574,8
1 mm	620,3	601,4	613,1	646,5	611,6	559,1
2 mm	563,0	533,1	526,6	538,1	532,6	539,5
3 mm	647,0	512,2	494,8	514,1	507,0	515,9
4 mm	593,8	497,9	478,9	490,8	489,2	488,4
5 mm	549,4	475,5	452,2	465,4	464,4	457,0
6 mm	474,3	440,7	417,6	429,4	429,2	421,6
7 mm	424,2	392,2	367,3	383,7	381,1	382,3
8 mm	363,0	334,0	308,6	323,0	321,9	339,0
9 mm	288,9	264,9	242,3	273,2	275,7	291,8
10 mm	230,2	217,9	195,7	210,3	219,5	240,6
11 mm	244,4	259,4	240,9	293,3	246,2	185,5
12 mm	82,9	105,8	93,6	108,6	102,7	126,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

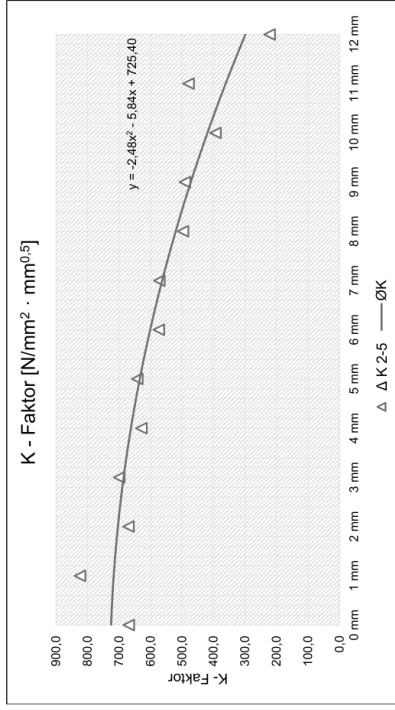


UG00_GS100_KS500_DS900_RO_0.xlsm
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	624,6	666,5	659,4	680,3	669,4	725,4
1 mm	728,6	815,5	819,0	837,6	824,0	717,1
2 mm	681,5	696,2	682,2	667,2	670,3	703,8
3 mm	643,3	691,1	691,6	716,6	699,8	685,6
4 mm	622,9	656,4	639,8	624,9	629,2	662,4
5 mm	699,8	634,2	634,4	658,2	642,3	634,3
6 mm	568,8	692,5	568,3	568,3	573,6	601,2
7 mm	531,7	563,1	497,4	589,9	572,5	563,1
8 mm	438,6	507,4	482,4	511,5	490,8	472,2
9 mm	388,8	405,9	387,1	365,3	393,9	419,3
10 mm	363,6	472,7	450,6	415,7	479,7	361,5
12 mm	219,8	236,7	486,5	209,6	222,0	298,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

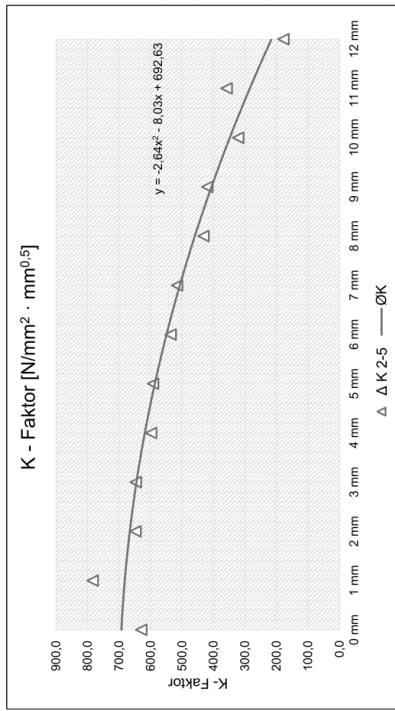


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	615,6	669,8	644,7	628,0	629,4	692,6
1 mm	694,0	770,5	793,8	787,4	783,9	682,0
2 mm	618,0	652,6	646,6	644,0	647,7	666,0
3 mm	697,2	636,8	646,3	657,5	646,9	644,8
4 mm	578,8	602,8	599,9	593,2	598,6	618,3
5 mm	664,9	582,0	587,7	606,2	592,0	586,5
6 mm	621,6	540,9	539,3	528,7	536,3	549,4
7 mm	478,2	504,8	510,4	533,0	516,1	507,0
8 mm	427,9	444,3	442,2	426,5	432,2	459,4
9 mm	369,0	404,8	414,8	439,8	419,8	406,4
10 mm	312,2	330,4	323,1	303,6	321,9	348,2
11 mm	316,9	381,3	377,8	499,4	358,7	284,7
12 mm	174,9	196,1	162,4	242,8	177,8	216,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

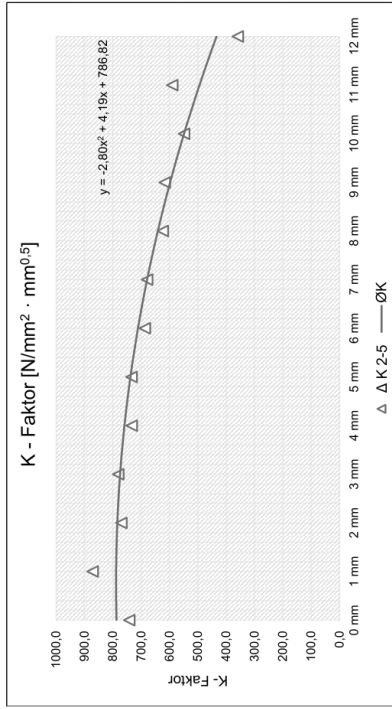


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	743,1	746,7	739,7	743,8	742,2	786,8
1 mm	850,6	865,8	896,8	949,3	871,1	788,2
2 mm	785,2	773,5	750,1	740,4	769,6	784,0
3 mm	772,2	774,4	796,0	929,2	780,9	774,2
4 mm	746,0	732,6	721,0	696,7	733,2	758,8
5 mm	728,7	729,9	743,4	767,9	733,9	737,7
6 mm	698,7	684,6	677,5	686,9	686,9	711,1
7 mm	674,5	676,1	686,1	740,7	678,9	678,9
8 mm	638,3	620,5	613,0	686,0	623,9	641,1
9 mm	611,1	615,3	624,3	658,0	616,9	597,6
10 mm	571,3	549,9	523,2	477,7	548,1	548,6
11 mm	571,8	586,4	612,0	649,9	590,1	494,0
12 mm	489,2	370,4	364,6	342,0	359,0	433,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

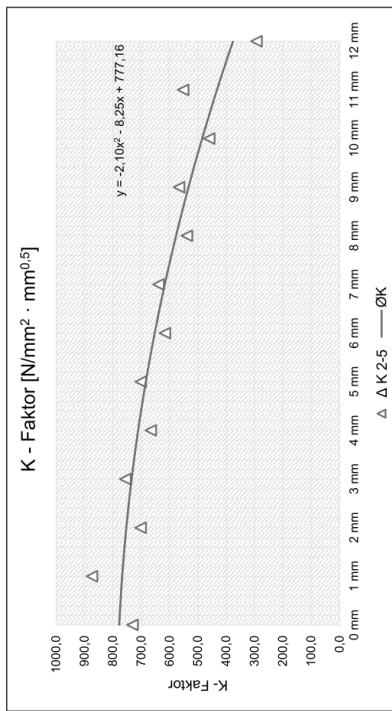


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	694,6	740,8	719,8	729,9	730,2	777,2
1 mm	784,7	844,8	876,5	900,2	873,8	766,8
2 mm	711,1	733,4	704,0	690,3	701,8	752,3
3 mm	693,7	735,5	761,2	771,6	756,1	733,5
4 mm	672,1	688,4	664,5	662,2	666,3	710,6
5 mm	666,2	684,2	708,0	712,6	701,6	683,4
6 mm	621,7	637,4	613,6	613,2	616,2	652,0
7 mm	589,5	620,1	645,5	650,9	638,8	616,5
8 mm	551,4	564,2	536,6	528,2	536,7	576,7
9 mm	541,8	541,9	572,1	585,3	566,4	532,7
10 mm	469,2	477,7	431,9	488,7	459,6	484,6
11 mm	474,4	527,5	550,9	577,2	551,9	432,2
12 mm	290,6	296,2	278,5	291,3	292,7	375,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

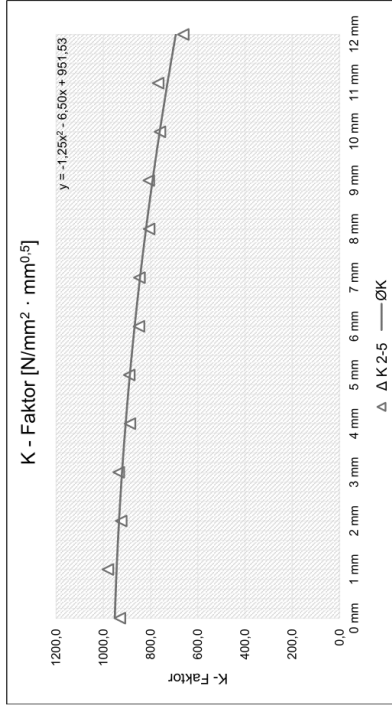


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0_xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	928,9	933,1	927,8	907,4	929,9	951,5
1 mm	970,7	965,5	1007,0	-084,0	981,1	943,8
2 mm	943,8	930,2	899,1	849,3	924,4	933,5
3 mm	928,4	928,3	947,8	986,5	934,8	920,8
4 mm	903,6	888,3	871,3	842,7	887,7	905,5
5 mm	888,7	885,7	896,0	922,9	890,1	887,7
6 mm	864,4	849,7	834,6	808,6	849,6	867,4
7 mm	847,5	843,0	851,9	878,4	806,1	819,3
8 mm	806,3	801,4	814,3	862,1	807,3	791,5
9 mm	783,0	767,7	730,3	684,3	760,3	761,2
10 mm	755,6	757,7	790,8	864,4	768,0	728,4
11 mm	692,1	662,3	630,2	590,2	661,5	693,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

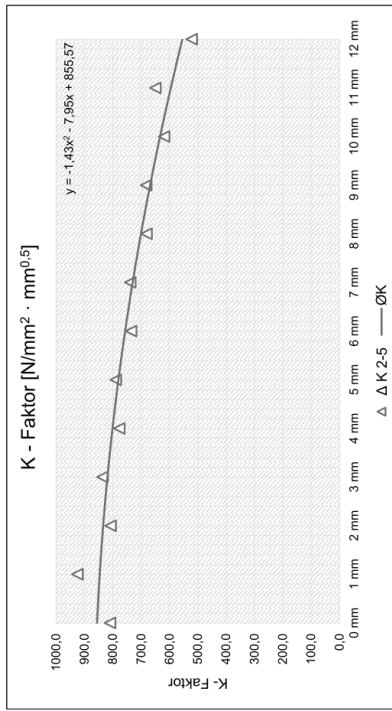


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0_xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	813,7	808,6	807,3	784,3	809,9	855,6
1 mm	903,0	911,5	960,3	4027,0	924,9	846,2
2 mm	832,6	813,9	778,2	728,3	808,2	833,9
3 mm	822,4	827,9	859,1	900,8	836,5	818,9
4 mm	795,5	779,0	757,0	724,5	777,2	800,9
5 mm	780,4	782,2	805,1	806,9	789,2	780,1
6 mm	751,9	736,4	717,9	690,3	735,4	756,4
7 mm	731,3	731,4	752,0	782,6	738,2	729,9
8 mm	699,2	682,4	662,1	632,5	681,2	700,5
9 mm	676,3	676,1	693,9	729,1	682,1	668,2
10 mm	642,8	624,8	589,2	582,5	618,9	633,1
11 mm	628,5	635,1	685,6	729,8	649,7	595,2
12 mm	552,5	524,0	488,3	438,4	521,6	554,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

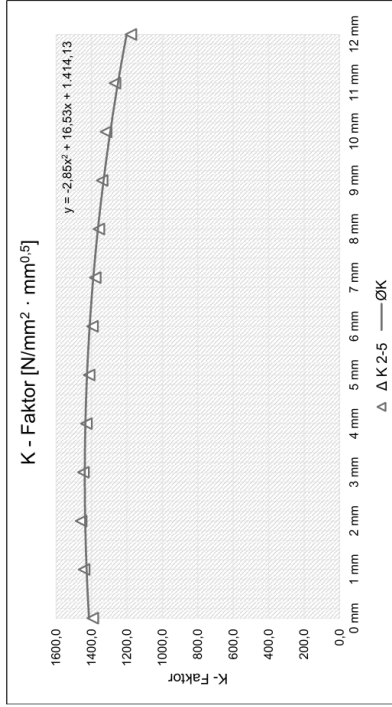


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1436,0	1406,0	1393,0	1379,0	1393,3	1414,1
1 mm	1463,0	1446,0	1441,0	1439,0	1442,0	1427,8
2 mm	1471,0	1463,0	1459,0	1455,0	1459,0	1435,8
3 mm	1469,0	1449,0	1445,0	1443,0	1445,7	1438,1
4 mm	1444,0	1433,0	1429,0	1426,0	1429,3	1434,6
5 mm	1429,0	1417,0	1413,0	1411,0	1413,7	1425,5
6 mm	1411,0	1399,0	1395,0	1391,0	1395,0	1410,5
7 mm	1393,0	1382,0	1378,0	1376,0	1378,7	1390,1
8 mm	1373,0	1362,0	1358,0	1356,0	1358,7	1363,8
9 mm	1362,0	1343,0	1340,0	1338,0	1340,3	1331,9
10 mm	1329,0	1321,0	1317,0	1315,0	1317,7	1294,2
11 mm	1329,0	1271,0	1267,0	1265,0	1267,7	1250,8
12 mm	1213,0	1186,0	1176,0	1172,0	1178,0	1201,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

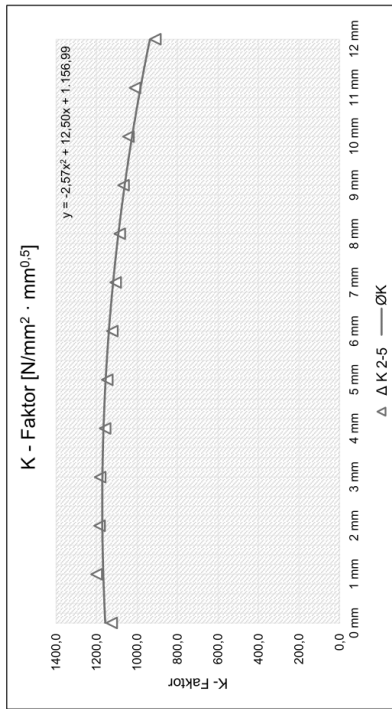


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1166,0	1146,0	1126,0	1104,0	1126,3	1157,0
1 mm	1197,0	1197,0	1207,0	1240,0	1200,3	1166,9
2 mm	1194,0	1190,0	1172,0	1146,0	1185,3	1171,7
3 mm	1183,0	1182,0	1182,0	1194,0	1182,3	1171,3
4 mm	1165,0	1161,0	1148,0	1132,0	1158,0	1165,8
5 mm	1149,0	1146,0	1143,0	1147,0	1147,3	1155,2
6 mm	1129,0	1125,0	1114,0	1106,0	1122,7	1139,4
7 mm	1112,0	1109,0	1104,0	1105,0	1106,0	1118,4
8 mm	1092,0	1088,0	1078,0	1063,0	1086,0	1092,3
9 mm	1073,0	1071,0	1065,0	1065,0	1067,0	1061,1
10 mm	1043,0	1046,0	1035,0	1037,0	1043,0	1024,7
11 mm	1044,0	1013,0	1008,0	1009,0	1010,0	983,1
12 mm	943,2	925,2	908,3	896,3	909,9	936,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

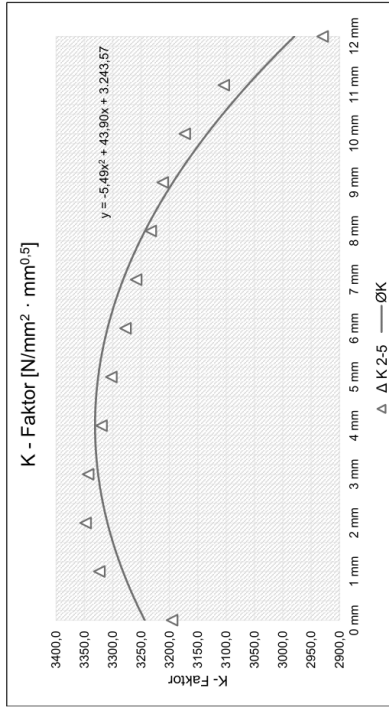


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	3226,0	3148,0	3120,0	3212,0	3195,3	3243,6
1 mm	3339,0	3317,0	3315,0	3401,0	3323,7	3282,0
2 mm	3365,0	3339,0	3340,0	3430,0	3348,0	3309,4
3 mm	3359,0	3332,0	3339,0	3437,0	3343,3	3325,9
4 mm	3339,0	3307,0	3314,0	3421,0	3320,7	3331,3
5 mm	3320,0	3289,0	3299,0	3409,0	3302,7	3325,8
6 mm	3296,0	3264,0	3273,0	3386,0	3277,7	3309,3
7 mm	3276,0	3245,0	3255,0	3366,0	3258,7	3281,8
8 mm	3252,0	3220,0	3227,0	3332,0	3233,0	3243,3
9 mm	3228,0	3201,0	3207,0	3303,0	3212,0	3193,8
10 mm	3190,0	3164,0	3165,0	3263,0	3173,0	3133,4
11 mm	3119,0	3097,0	3096,0	3199,0	3104,0	3062,0
12 mm	2953,0	2879,0	2866,0	2957,0	2929,7	2979,5



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

14/14

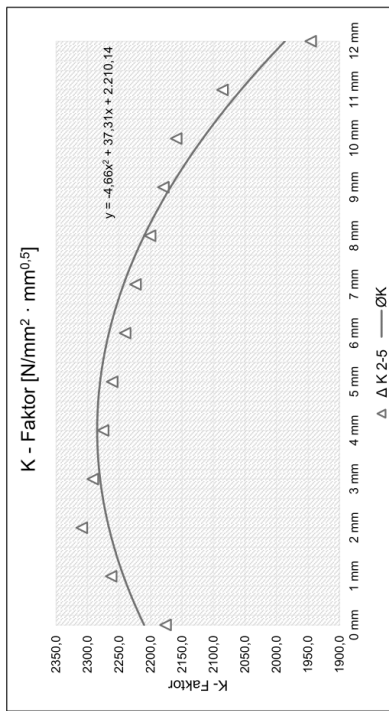


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

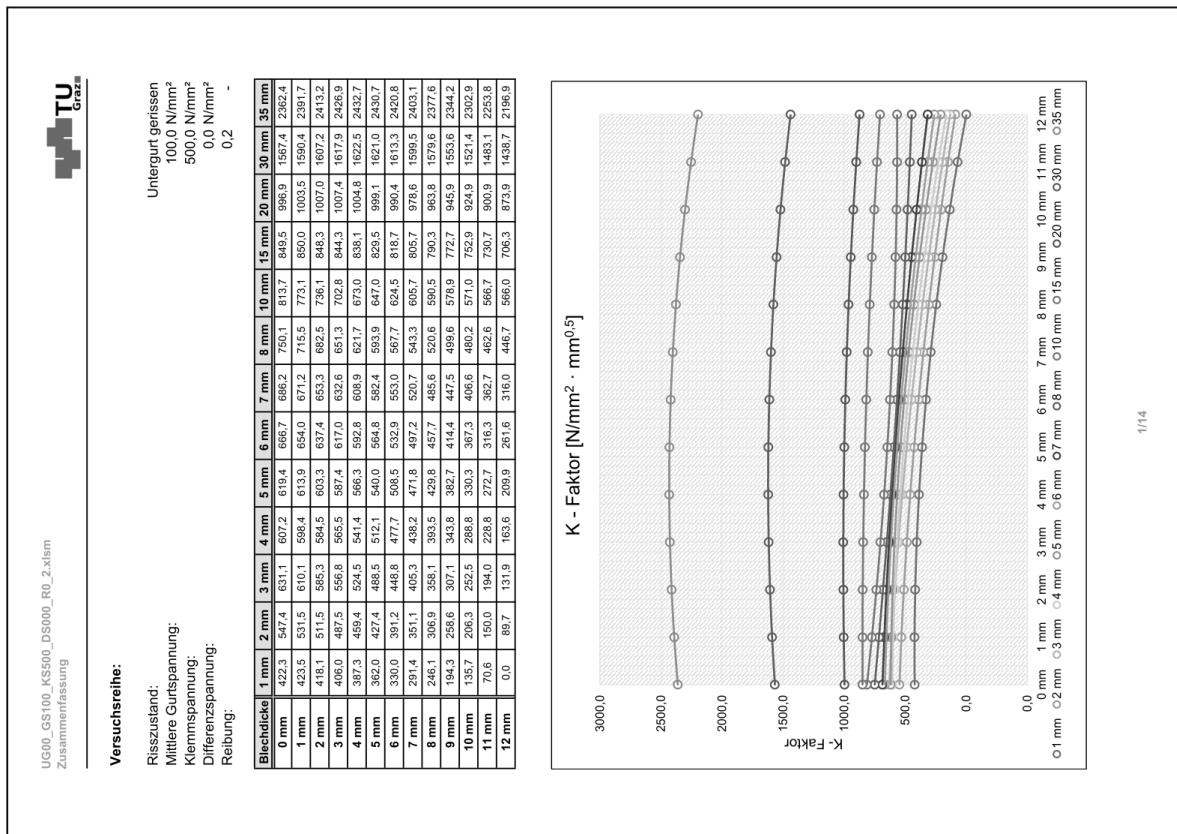
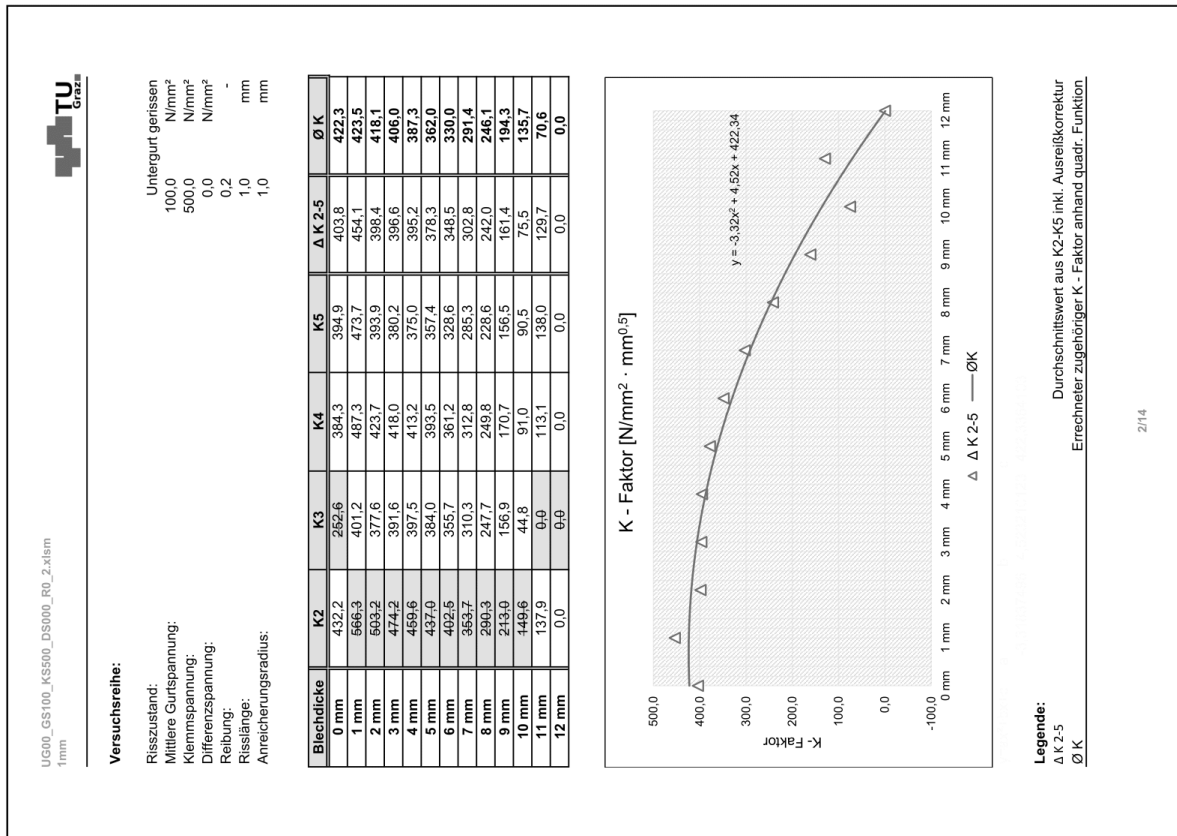
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2242,0	2202,0	2173,0	2154,0	2176,3	2210,1
1 mm	2276,0	2272,0	2281,0	2255,0	2262,7	2242,8
2 mm	2316,0	2311,0	2301,0	2295,0	2309,3	2266,1
3 mm	2308,0	2300,0	2290,0	2285,0	2291,7	2280,1
4 mm	2289,0	2284,0	2273,0	2269,0	2275,3	2284,8
5 mm	2284,0	2269,0	2259,0	2255,0	2261,0	2280,1
6 mm	2262,0	2249,0	2238,0	2234,0	2240,3	2266,2
7 mm	2244,0	2232,0	2222,0	2218,0	2224,0	2242,9
8 mm	2197,0	2188,0	2199,0	2194,0	2200,7	2210,3
9 mm	2165,0	2161,0	2178,0	2173,0	2179,7	2168,3
10 mm	2165,0	2161,0	2151,0	2146,0	2159,3	2117,0
11 mm	2095,0	2087,0	2077,0	2074,0	2085,7	2056,4
12 mm	2004,0	1967,0	1942,0	1928,0	1945,7	1986,5



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2":



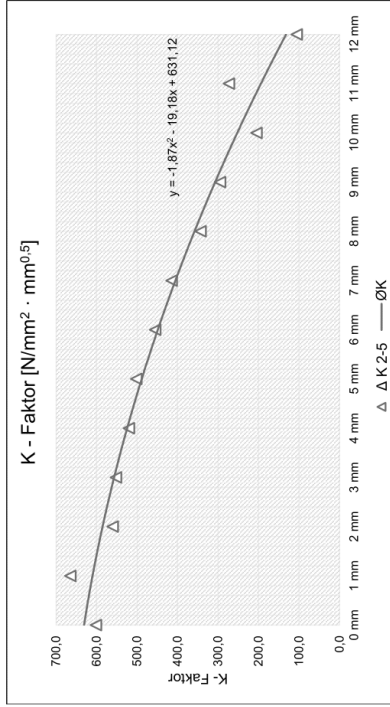


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

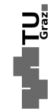
Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	539,0	606,1	617,6	649,1	601,9	631,1
1 mm	620,6	679,2	695,9	678,8	685,1	610,1
2 mm	562,9	603,6	575,6	543,1	580,5	585,3
3 mm	546,1	484,3	559,3	551,7	552,4	556,8
4 mm	531,8	469,4	524,2	504,1	520,0	524,5
5 mm	506,0	444,7	501,3	498,1	501,8	488,5
6 mm	467,8	411,3	457,0	441,1	455,3	448,8
7 mm	416,3	363,9	414,2	413,6	414,7	405,3
8 mm	352,6	307,6	347,2	329,2	343,2	358,1
9 mm	280,3	243,0	302,3	303,0	285,2	307,1
10 mm	215,0	192,7	235,4	207,1	204,9	252,5
11 mm	214,1	206,4	302,7	303,0	273,3	194,0
12 mm	88,9	82,4	145,5	172,6	105,6	131,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

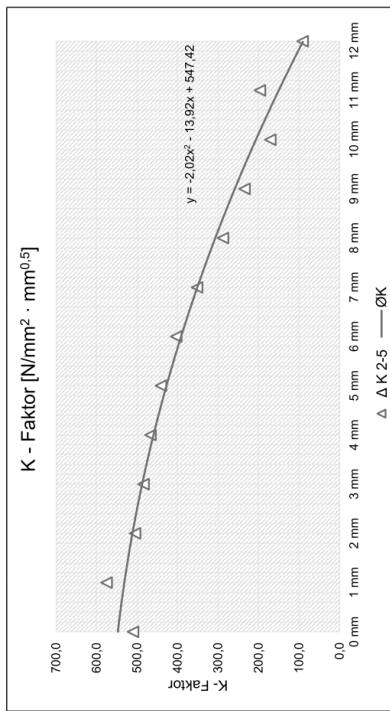


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	492,0	495,0	542,7	665,1	509,9	547,4
1 mm	577,5	570,7	577,8	607,0	575,3	531,5
2 mm	528,5	509,3	499,4	507,0	505,2	511,5
3 mm	616,9	491,8	473,0	487,7	484,2	487,5
4 mm	503,5	477,8	457,8	464,9	466,8	459,4
5 mm	476,6	454,0	430,7	436,6	441,1	427,4
6 mm	440,1	416,6	393,9	400,1	403,5	391,2
7 mm	386,3	365,1	339,7	350,3	351,7	351,1
8 mm	319,8	302,9	276,1	284,7	287,9	306,9
9 mm	241,7	231,6	204,4	230,8	234,7	258,6
10 mm	175,5	176,1	160,9	161,3	171,0	206,3
11 mm	183,1	210,1	195,9	246,3	196,4	150,0
12 mm	43,0	77,5	80,5	114,4	90,8	89,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

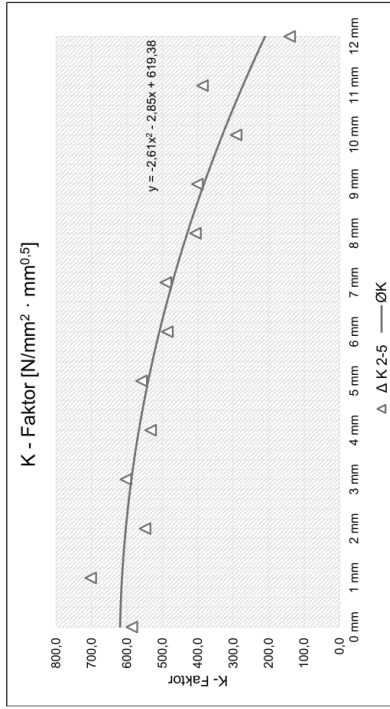
UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	489,8	582,2	685,8	863,4	585,9	619,4
1 mm	601,9	688,2	697,1	722,9	702,7	613,9
2 mm	548,2	683,0	560,3	538,7	549,1	603,3
3 mm	644,2	590,3	595,4	623,3	603,0	587,4
4 mm	532,3	568,3	542,9	525,2	533,5	566,3
5 mm	644,6	547,5	551,9	576,6	558,7	540,0
6 mm	485,1	607,7	494,9	478,4	486,1	508,5
7 mm	447,4	477,8	483,5	508,8	490,0	471,8
8 mm	398,2	418,0	404,4	382,3	406,9	429,8
9 mm	345,7	385,9	393,5	424,3	401,2	382,7
10 mm	287,7	303,5	283,4	285,3	291,5	330,3
11 mm	283,3	376,7	363,0	420,8	386,8	272,7
12 mm	111,8	150,8	158,7	203,6	140,4	209,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

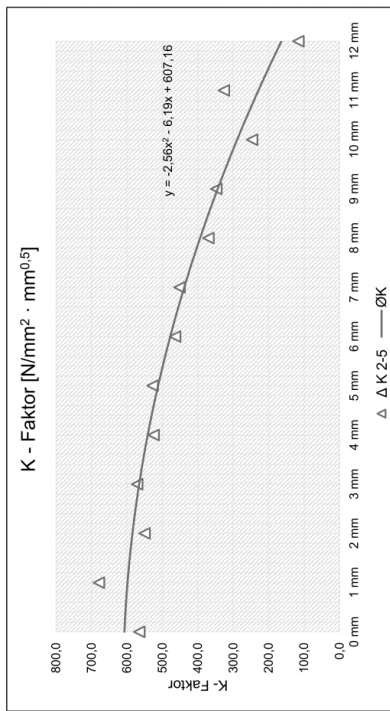
UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	497,2	564,4	633,7	782,2	565,1	607,2
1 mm	588,5	661,4	688,3	688,6	679,4	598,4
2 mm	528,6	558,9	551,0	541,4	550,4	584,5
3 mm	621,6	558,7	569,9	586,0	571,5	565,5
4 mm	510,5	531,3	527,3	516,5	525,0	541,4
5 mm	489,6	516,1	523,2	544,2	527,8	512,1
6 mm	458,8	476,5	473,4	460,6	464,3	477,7
7 mm	414,7	439,7	445,9	469,6	451,7	438,2
8 mm	361,6	375,4	373,8	367,0	370,3	393,5
9 mm	299,9	333,6	342,6	368,0	348,1	343,8
10 mm	238,3	253,0	249,6	226,7	247,0	288,8
11 mm	243,9	305,8	307,7	366,7	326,7	228,8
12 mm	94,6	117,3	136,7	199,1	116,2	163,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

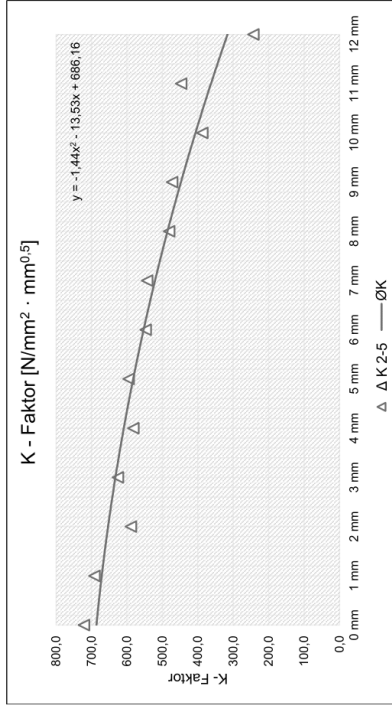


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	560,6	686,0	915,3	1137,0	721,3	686,2
1 mm	667,8	684,9	722,9	786,7	691,9	671,2
2 mm	608,2	592,8	565,9	522,3	589,0	653,3
3 mm	613,9	620,6	642,6	640,4	625,7	632,6
4 mm	596,5	580,9	568,9	541,2	582,1	608,9
5 mm	587,9	592,3	606,2	632,9	595,5	582,4
6 mm	559,5	544,1	537,4	616,2	547,1	553,0
7 mm	536,5	541,1	552,0	679,9	543,2	520,7
8 mm	493,2	478,4	469,1	439,8	480,9	485,6
9 mm	463,8	470,9	483,5	524,4	472,7	447,5
10 mm	410,4	391,4	360,3	303,4	387,4	406,6
11 mm	424,7	438,2	476,9	623,9	446,9	362,7
12 mm	183,5	225,4	320,4	463,9	243,1	316,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

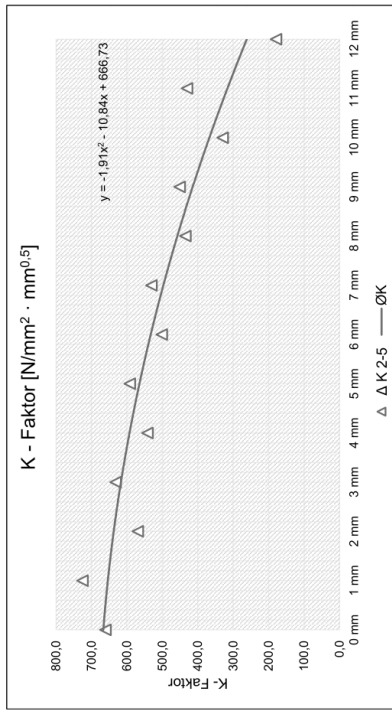


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	521,7	649,5	811,5	1077,0	660,9	666,7
1 mm	632,6	685,3	727,4	764,6	725,8	654,0
2 mm	569,4	587,3	551,3	527,4	569,3	637,4
3 mm	667,3	605,0	635,2	655,4	631,9	617,0
4 mm	554,8	562,8	541,6	529,8	542,1	592,8
5 mm	636,2	570,5	596,0	609,6	592,0	564,8
6 mm	512,7	626,9	501,0	492,2	502,0	532,9
7 mm	486,3	508,9	535,2	549,4	531,2	497,2
8 mm	437,9	447,5	420,0	404,3	435,1	414,4
9 mm	393,3	422,2	453,6	477,5	451,1	414,4
10 mm	339,9	346,1	302,8	268,1	329,6	367,3
11 mm	347,2	402,2	426,3	461,9	430,1	316,3
12 mm	130,0	175,8	231,4	306,3	179,1	261,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

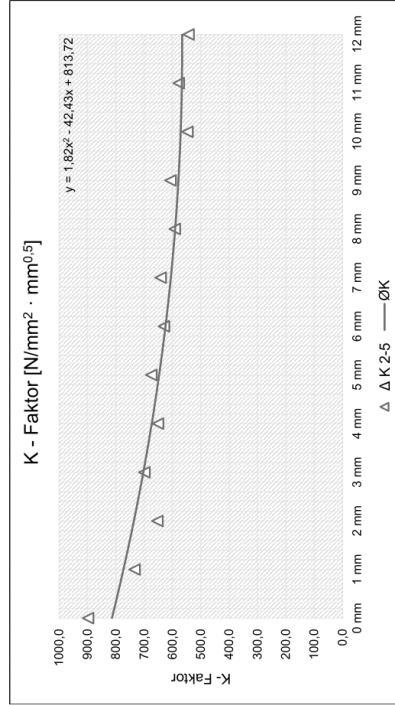


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	685,8	881,6	1126,0	1408,0	897,8	813,7
1 mm	715,8	715,4	769,6	860,9	733,6	773,1
2 mm	679,8	621,8	621,8	663,1	653,2	736,1
3 mm	687,1	693,1	717,6	766,2	699,3	702,8
4 mm	671,0	652,1	629,7	693,3	650,9	673,0
5 mm	668,0	670,6	685,9	720,0	674,8	647,0
6 mm	648,2	630,8	611,3	678,2	630,1	624,5
7 mm	636,4	637,5	651,3	685,6	641,7	605,7
8 mm	613,0	594,2	568,1	626,5	591,8	590,5
9 mm	598,0	600,8	622,7	667,4	607,2	578,9
10 mm	574,7	555,5	511,5	434,0	547,2	571,0
11 mm	553,5	566,8	614,1	706,3	578,1	566,7
12 mm	497,0	524,9	607,5	718,2	543,1	566,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

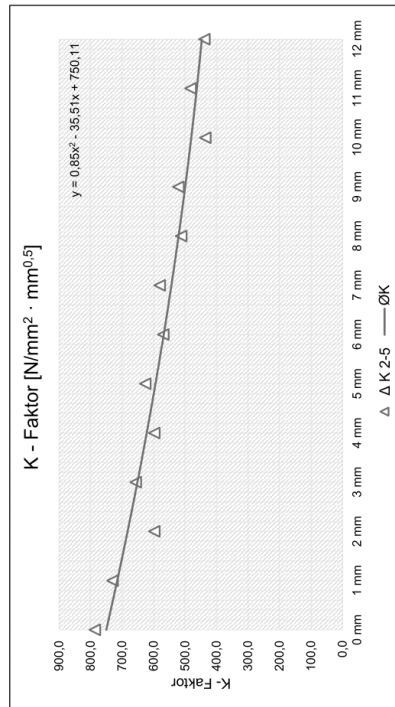


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	596,6	766,2	996,6	1264,0	786,5	750,1
1 mm	700,4	714,5	776,4	864,2	730,4	715,5
2 mm	628,3	603,6	561,7	609,7	597,9	682,5
3 mm	637,5	650,0	663,0	727,6	656,8	651,3
4 mm	619,3	599,2	574,8	643,4	597,8	621,7
5 mm	613,8	621,5	645,1	676,6	626,8	593,9
6 mm	587,6	569,8	550,3	623,9	569,2	567,7
7 mm	532,9	575,1	596,8	629,5	580,4	543,3
8 mm	508,0	515,3	489,9	456,7	512,3	520,6
9 mm	463,5	443,7	399,6	322,1	435,6	480,2
10 mm	457,3	465,2	524,5	687,8	482,3	462,6
11 mm	374,7	430,4	510,7	613,2	438,6	446,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

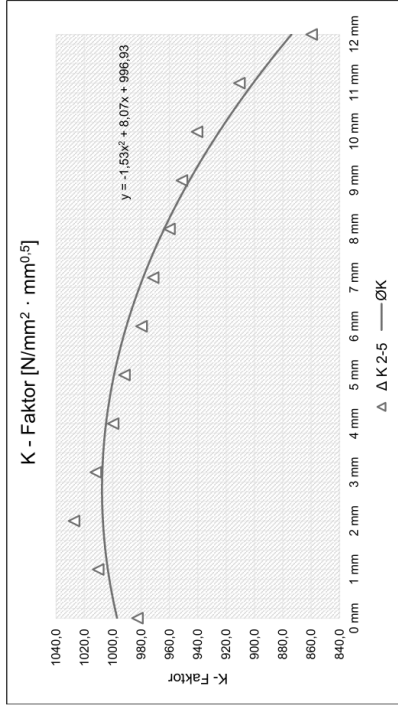


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4048,0	994,3	979,8	973,8	982,6	996,9
1 mm	4023,0	1015,0	1008,0	1008,0	1010,3	1003,5
2 mm	1035,0	1027,0	1020,0	1020,0	1027,3	1007,0
3 mm	4026,0	1017,0	1011,0	1008,0	1012,0	1007,4
4 mm	4046,0	1006,0	1000,0	993,4	999,8	1004,8
5 mm	4007,0	995,5	991,4	987,4	991,8	995,1
6 mm	995,9	985,4	980,0	973,8	979,7	990,4
7 mm	986,9	975,1	971,2	967,0	971,4	978,6
8 mm	964,1	955,6	951,0	947,1	951,2	945,9
9 mm	962,3	945,4	940,6	935,5	940,5	924,9
10 mm	922,5	915,3	910,2	906,4	910,6	900,9
11 mm	899,3	868,2	858,5	852,0	859,6	873,9
12 mm						



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

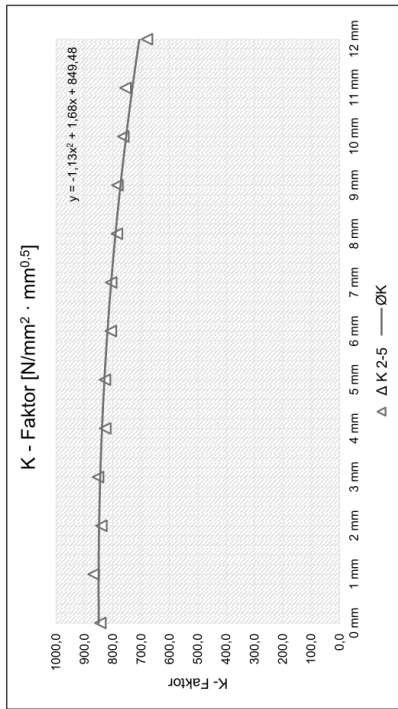


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	831,0	829,7	871,3	966,4	844,0	849,5
1 mm	858,9	863,7	879,7	945,1	867,4	850,0
2 mm	855,9	844,8	820,0	787,1	840,2	848,3
3 mm	850,8	850,7	855,2	871,7	852,2	844,3
4 mm	838,6	829,0	812,5	791,6	826,7	838,1
5 mm	829,5	827,2	826,4	804,8	827,7	829,5
6 mm	817,0	808,7	795,1	777,1	806,9	818,7
7 mm	807,4	804,0	801,9	806,3	805,9	805,7
8 mm	786,2	787,3	773,9	756,7	785,5	790,3
9 mm	772,4	765,9	749,3	726,7	762,5	752,9
10 mm	756,3	753,8	748,3	754,9	755,0	730,7
11 mm	799,0	691,1	673,3	673,5	679,3	706,3
12 mm						



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

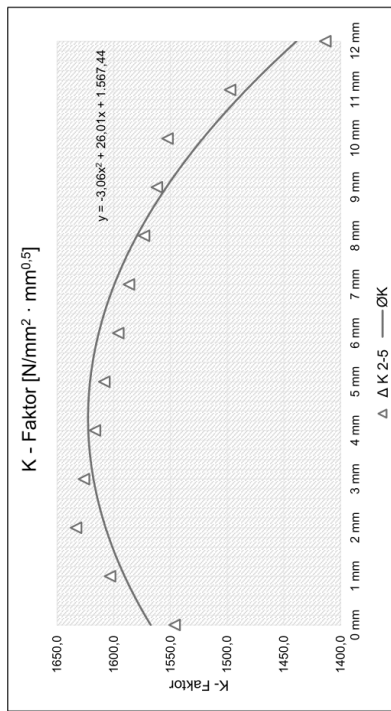
UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
30mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4894,0	1565,0	1544,0	1530,0	1546,3	1567,4
1 mm	4616,0	1611,0	1602,0	1597,0	1603,3	1590,4
2 mm	4645,0	1640,0	1632,0	1628,0	1633,3	1607,2
3 mm	4640,0	1633,0	1625,0	1621,0	1626,3	1617,9
4 mm	4632,0	1623,0	1615,0	1612,0	1616,7	1622,5
5 mm	4624,0	1615,0	1607,0	1603,0	1606,3	1621,0
6 mm	4612,0	1603,0	1594,0	1591,0	1596,0	1613,3
7 mm	4602,0	1593,0	1585,0	1582,0	1586,7	1599,5
8 mm	4589,0	1580,0	1572,0	1568,0	1573,3	1579,6
9 mm	4575,0	1568,0	1561,0	1557,0	1562,0	1553,6
10 mm	4555,0	1554,0	1546,0	1544,0	1552,7	1521,4
11 mm	4519,0	1505,0	1496,0	1491,0	1497,3	1483,1
12 mm	4456,0	1429,0	1410,0	1401,0	1413,3	1438,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugewöhnter K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

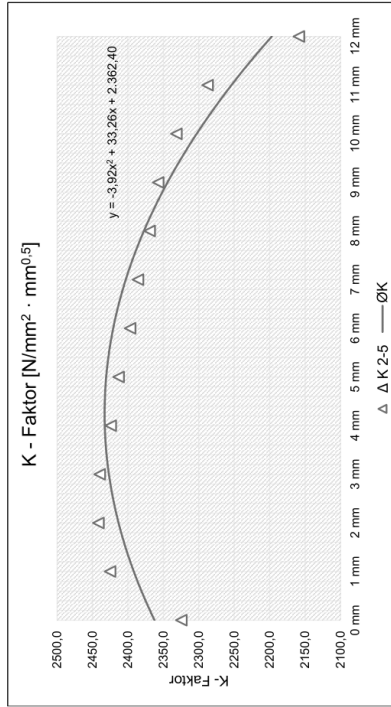
UG00_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
35mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2346,0	2291,0	2270,0	2335,0	2324,7	2362,4
1 mm	2436,0	2421,0	2419,0	2479,0	2425,3	2391,7
2 mm	2455,0	2435,0	2435,0	2499,0	2441,7	2413,2
3 mm	2452,0	2432,0	2436,0	2506,0	2440,0	2426,9
4 mm	2438,0	2415,0	2420,0	2496,0	2424,3	2432,7
5 mm	2426,0	2404,0	2410,0	2486,0	2413,3	2430,7
6 mm	2411,0	2387,0	2393,0	2472,0	2397,0	2420,8
7 mm	2399,0	2376,0	2383,0	2460,0	2386,0	2403,1
8 mm	2369,0	2360,0	2365,0	2439,0	2369,3	2377,6
9 mm	2361,0	2353,0	2353,0	2421,0	2357,3	2344,2
10 mm	2345,0	2325,0	2325,0	2388,0	2331,7	2302,9
11 mm	2299,0	2283,0	2281,0	2399,0	2287,7	2253,8
12 mm	2177,0	2123,0	2106,0	2176,0	2158,7	2196,9

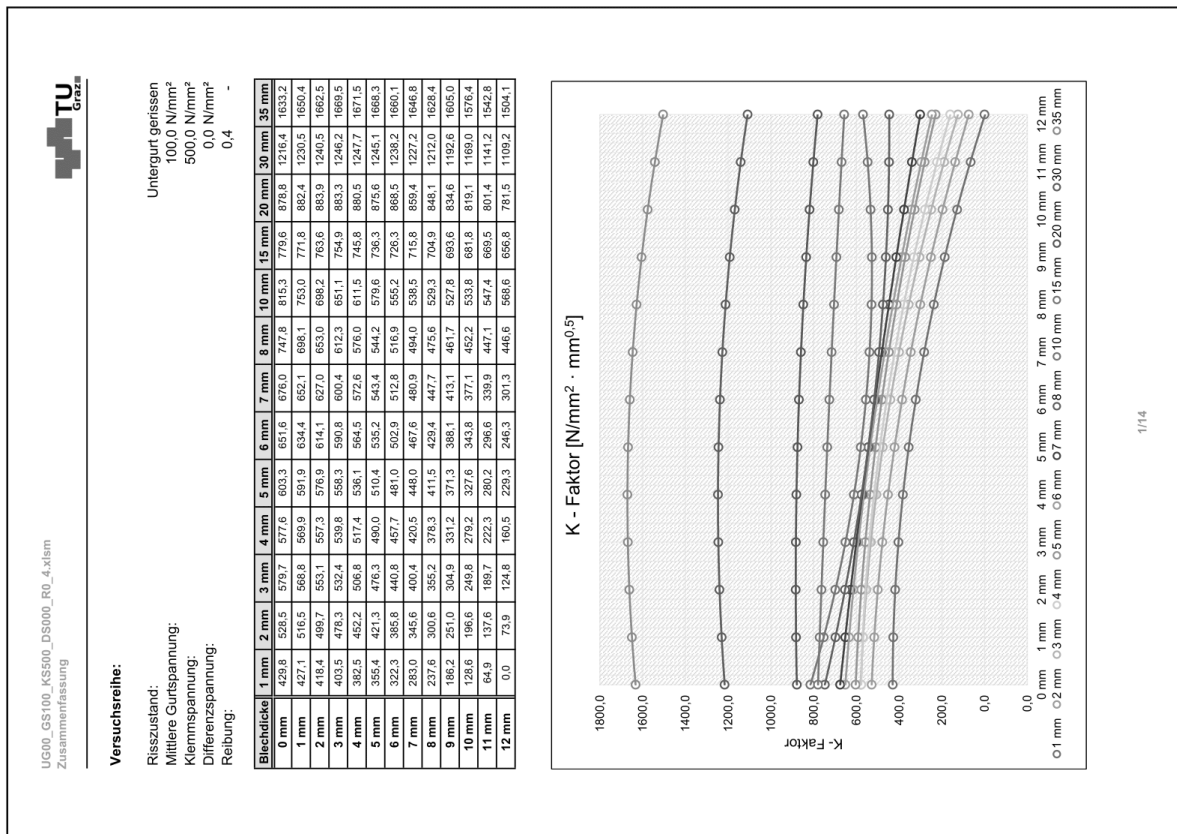
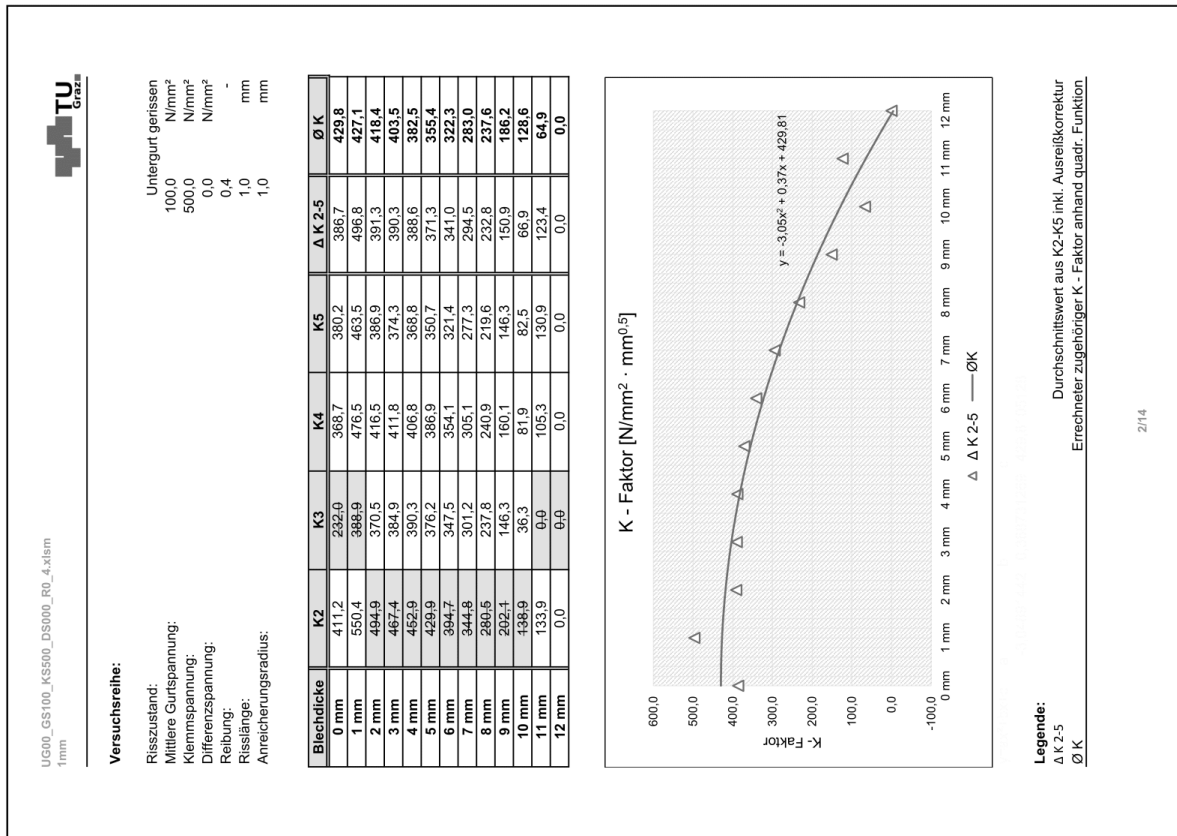


Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugewöhnter K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

• Fall "UG00_GS100_KS500_DS000_R0_4":



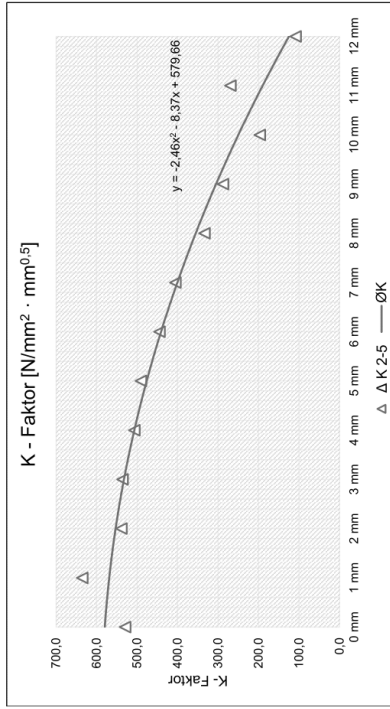


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	504,8	480,7	603,0	663,6	529,5	579,7
1 mm	590,5	652,3	649,4	635,4	635,4	568,8
2 mm	541,1	483,6	553,5	521,5	538,7	553,4
3 mm	529,5	469,4	543,0	535,9	536,1	532,4
4 mm	518,2	457,0	510,9	490,7	506,6	506,8
5 mm	494,1	434,1	489,9	487,2	490,4	476,3
6 mm	457,1	401,4	446,6	430,4	444,7	440,8
7 mm	406,3	354,0	404,6	404,8	405,2	400,4
8 mm	343,1	295,7	338,4	319,0	333,5	355,2
9 mm	271,7	235,4	294,2	296,9	287,6	304,9
10 mm	208,1	185,8	226,7	196,8	196,9	249,8
11 mm	208,2	202,8	298,4	302,0	289,5	189,7
12 mm	89,0	86,7	149,7	181,9	108,5	124,8



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

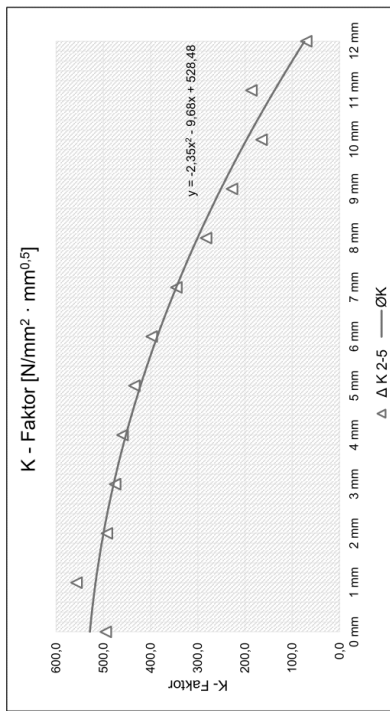


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	472,0	481,8	531,3	661,6	495,0	528,5
1 mm	556,3	555,0	588,9	587,3	556,7	516,5
2 mm	513,0	498,3	486,3	492,8	492,5	499,7
3 mm	603,8	484,1	464,0	477,0	475,0	478,3
4 mm	492,9	471,4	450,7	455,9	459,3	452,2
5 mm	466,7	446,2	424,7	430,0	434,3	421,3
6 mm	493,4	411,4	389,1	392,4	397,6	385,8
7 mm	376,7	360,1	334,4	341,7	345,6	345,6
8 mm	310,6	298,7	271,5	276,7	282,3	300,6
9 mm	232,9	228,4	197,8	221,4	227,6	251,0
10 mm	167,0	174,2	145,9	153,7	165,0	196,6
11 mm	172,8	204,0	183,0	294,7	186,6	137,6
12 mm	42,4	81,1	87,0	137,5	70,2	73,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

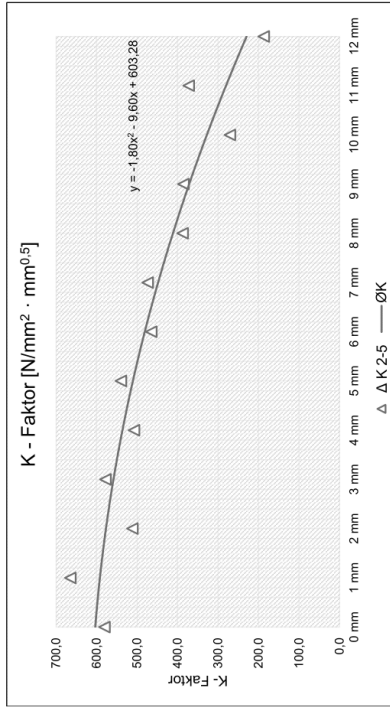
UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	449,4	568,7	723,9	969,0	580,7	603,3
1 mm	560,9	647,0	659,3	688,6	685,0	591,9
2 mm	515,2	548,4	522,4	497,8	511,8	576,9
3 mm	547,3	563,1	571,1	600,5	578,2	558,3
4 mm	509,2	534,6	516,1	497,2	507,5	536,1
5 mm	494,2	527,0	534,1	559,4	540,2	510,4
6 mm	466,2	488,3	472,7	455,6	464,8	481,0
7 mm	429,3	460,0	468,0	494,1	474,0	448,0
8 mm	380,2	395,6	383,3	369,9	387,7	411,5
9 mm	327,6	367,8	377,8	411,1	385,6	371,3
10 mm	268,0	283,8	260,8	228,4	270,9	327,6
11 mm	264,8	357,2	347,5	412,7	372,5	280,2
12 mm	96,2	150,4	182,6	227,9	187,0	229,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

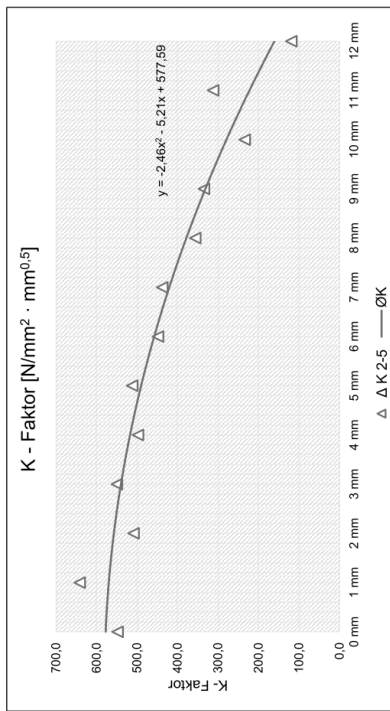
UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	456,3	539,4	649,2	824,5	548,3	577,6
1 mm	561,0	621,9	650,6	653,7	642,1	569,9
2 mm	500,0	628,9	519,4	507,3	508,9	557,3
3 mm	498,3	535,6	548,0	565,8	549,8	539,8
4 mm	491,9	611,9	506,7	494,9	497,8	517,4
5 mm	473,7	499,4	507,5	528,9	511,9	490,0
6 mm	444,0	466,4	457,0	444,4	448,5	457,7
7 mm	401,0	425,4	432,8	455,6	437,9	420,5
8 mm	348,3	362,1	359,0	343,7	356,5	378,3
9 mm	287,6	320,3	330,4	353,5	334,7	331,2
10 mm	226,4	240,6	235,9	245,6	234,3	279,2
11 mm	292,1	293,7	296,3	345,9	312,0	222,3
12 mm	86,5	114,9	155,6	234,6	119,0	160,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

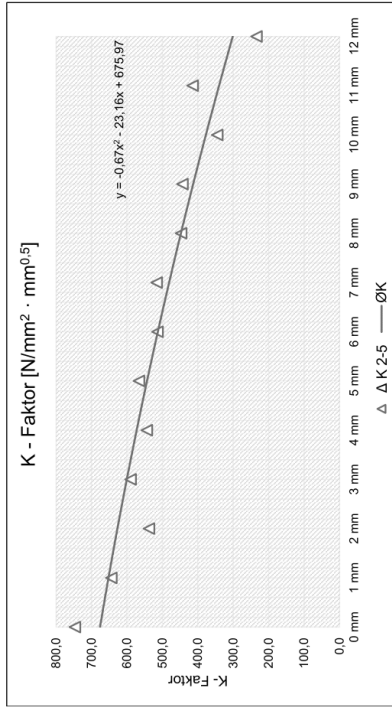


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	518,0	712,5	1011,0	1309,9	747,2	676,0
1 mm	615,4	635,7	681,6	764,8	644,2	652,1
2 mm	581,8	543,2	509,4	463,1	538,1	627,0
3 mm	574,7	584,2	611,0	660,9	590,0	600,4
4 mm	561,2	543,5	527,2	498,5	544,0	572,6
5 mm	566,0	562,6	560,7	608,2	566,4	543,4
6 mm	528,9	512,2	500,9	478,2	514,0	512,8
7 mm	506,6	513,1	529,0	566,9	516,2	480,9
8 mm	430,8	438,8	459,0	501,5	447,0	413,1
9 mm	371,2	351,3	312,9	263,1	345,1	377,1
10 mm	387,6	403,2	453,0	603,6	414,6	339,9
12 mm	124,3	217,1	360,8	489,9	234,1	301,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

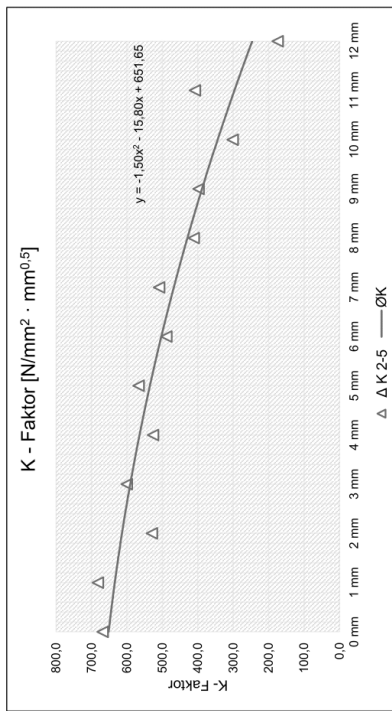


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	473,8	646,2	884,6	1164,0	666,9	651,6
1 mm	586,9	636,9	680,7	728,5	682,0	634,4
2 mm	530,7	547,5	511,0	478,1	529,7	614,1
3 mm	696,0	571,3	601,1	629,2	600,5	590,8
4 mm	526,4	538,8	513,5	484,4	526,2	564,5
5 mm	613,6	544,1	568,5	589,2	567,3	535,2
6 mm	488,5	500,4	478,0	462,1	489,0	502,9
7 mm	467,2	485,3	509,9	531,7	509,0	467,6
8 mm	414,0	422,6	397,2	373,6	411,3	429,4
9 mm	368,5	397,7	426,9	460,4	397,7	388,1
10 mm	311,6	316,8	275,6	230,1	301,3	343,6
11 mm	348,4	374,9	399,9	449,2	408,0	296,6
12 mm	96,4	166,1	260,5	346,1	174,3	246,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

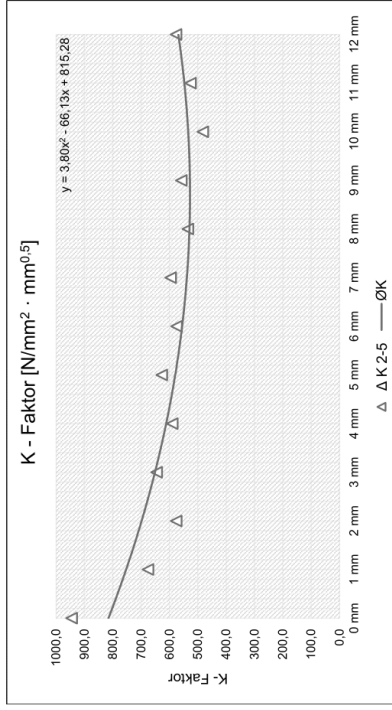


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	627,1	926,1	1283,0	14667,0	945,4	815,3
1 mm	650,0	657,4	720,6	821,9	676,0	753,0
2 mm	609,7	580,0	538,2	474,9	576,0	698,2
3 mm	627,7	639,9	668,6	720,4	645,4	651,1
4 mm	614,5	590,6	565,1	526,1	590,1	611,5
5 mm	616,2	624,0	642,0	678,2	627,4	579,6
6 mm	596,8	575,2	553,7	619,4	575,2	555,2
7 mm	586,1	592,4	609,1	644,6	595,9	538,5
8 mm	543,0	552,2	579,1	626,9	568,1	527,8
10 mm	514,6	490,3	441,9	364,5	482,3	533,8
11 mm	490,1	513,7	572,7	676,8	525,5	547,4
12 mm	432,6	549,2	749,4	960,4	577,1	568,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

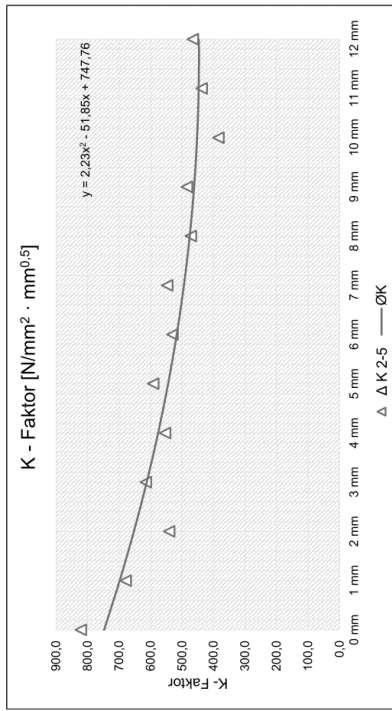


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	549,4	798,8	1116,0	14663,0	821,4	747,8
1 mm	645,1	663,1	730,1	814,8	679,4	698,1
2 mm	575,0	546,0	502,2	448,0	541,1	653,0
3 mm	593,1	609,5	642,7	689,4	615,1	612,3
4 mm	577,5	554,6	530,3	498,4	554,1	576,0
5 mm	576,7	587,7	610,8	642,8	591,7	544,2
6 mm	550,5	530,2	511,1	484,8	530,6	516,9
7 mm	534,0	543,2	564,7	697,8	547,3	494,0
8 mm	494,3	473,0	448,5	413,9	471,9	475,6
9 mm	468,5	480,2	505,6	567,8	484,8	461,7
10 mm	414,9	391,9	346,6	267,2	384,5	452,2
11 mm	410,1	421,0	482,2	644,6	437,8	447,1
12 mm	329,0	454,8	613,7	791,9	465,8	446,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

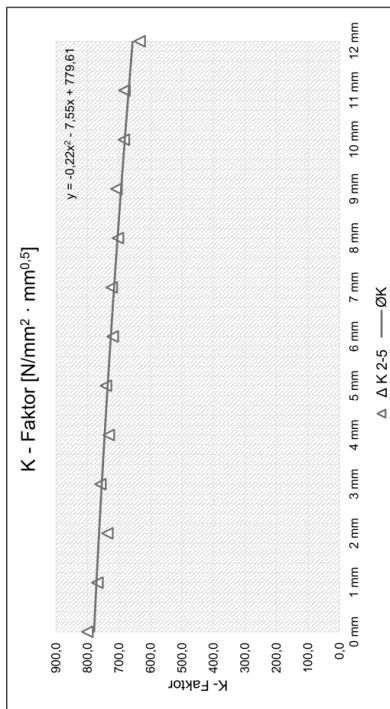
UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	728,5	767,7	905,5	1164,0	800,6	779,6
1 mm	757,4	764,8	784,9	832,7	769,0	771,8
2 mm	756,4	741,3	713,8	674,4	737,2	763,6
3 mm	756,2	757,9	764,6	787,0	759,6	754,9
4 mm	747,3	734,8	716,8	692,6	733,0	745,8
5 mm	742,4	741,4	742,1	794,9	742,0	736,3
6 mm	732,6	722,1	707,2	696,9	720,6	726,3
7 mm	725,8	723,1	721,4	729,9	715,8	715,8
8 mm	709,0	705,7	704,7	699,5	703,8	704,9
9 mm	698,1	689,0	667,5	640,6	684,9	681,6
10 mm	687,1	683,9	677,7	693,5	682,9	669,5
11 mm	644,8	625,5	606,3	635,1	635,1	656,8
12 mm						



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

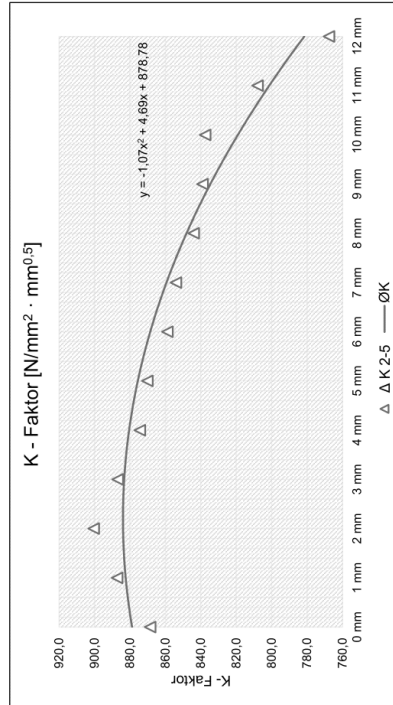
UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	898,1	875,4	861,9	868,5	868,6	878,8
1 mm	899,1	890,3	882,7	888,7	887,2	882,4
2 mm	909,0	900,7	891,7	875,7	900,5	883,9
3 mm	904,1	891,5	885,0	884,5	887,0	883,3
4 mm	893,0	882,4	875,7	865,2	874,4	880,5
5 mm	895,1	874,9	869,2	866,4	870,2	875,6
6 mm	876,3	865,8	859,8	851,0	858,9	868,5
7 mm	866,7	859,9	855,3	849,8	854,1	859,4
8 mm	860,2	850,3	844,8	836,9	844,0	848,1
9 mm	844,1	836,9	831,5	824,4	839,1	834,6
10 mm	820,5	813,1	807,5	803,3	837,5	819,1
11 mm	797,2	777,3	767,3	758,2	808,0	801,4
12 mm					767,6	781,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

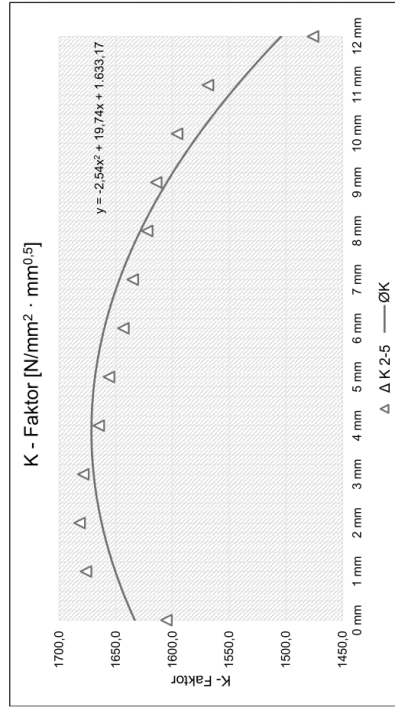


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1622,0	1584,0	1668,0	1610,0	1605,3	1633,2
1 mm	1684,0	1674,0	1671,0	1708,0	1676,3	1650,4
2 mm	1691,0	1678,0	1677,0	1748,0	1682,0	1662,5
3 mm	1687,0	1674,0	1675,0	1719,0	1678,7	1669,5
4 mm	1675,0	1659,0	1661,0	1710,0	1665,0	1671,5
5 mm	1665,0	1650,0	1653,0	1703,0	1656,0	1668,3
6 mm	1653,0	1637,0	1640,0	1691,0	1643,3	1660,1
7 mm	1644,0	1629,0	1632,0	1681,0	1635,0	1646,8
8 mm	1632,0	1616,0	1619,0	1667,0	1622,3	1628,4
9 mm	1623,0	1609,0	1611,0	1654,0	1614,3	1605,0
10 mm	1605,0	1592,0	1591,0	1631,0	1596,0	1576,4
11 mm	1577,0	1566,0	1563,0	1609,0	1565,7	1542,8
12 mm	1489,0	1453,0	1440,0	1486,0	1476,0	1504,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

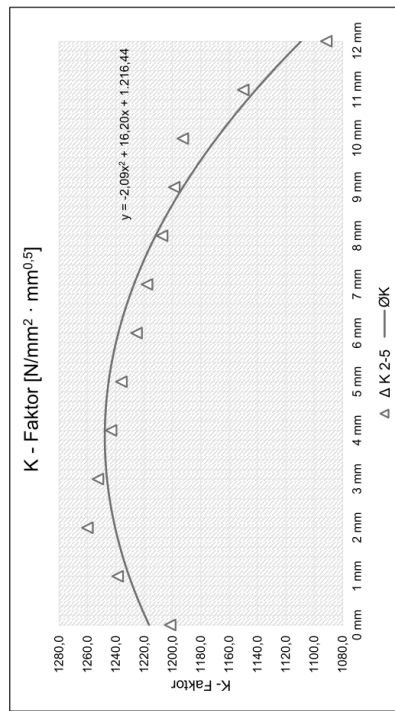


UG00_GS100_KS500_DS000_RO_4.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

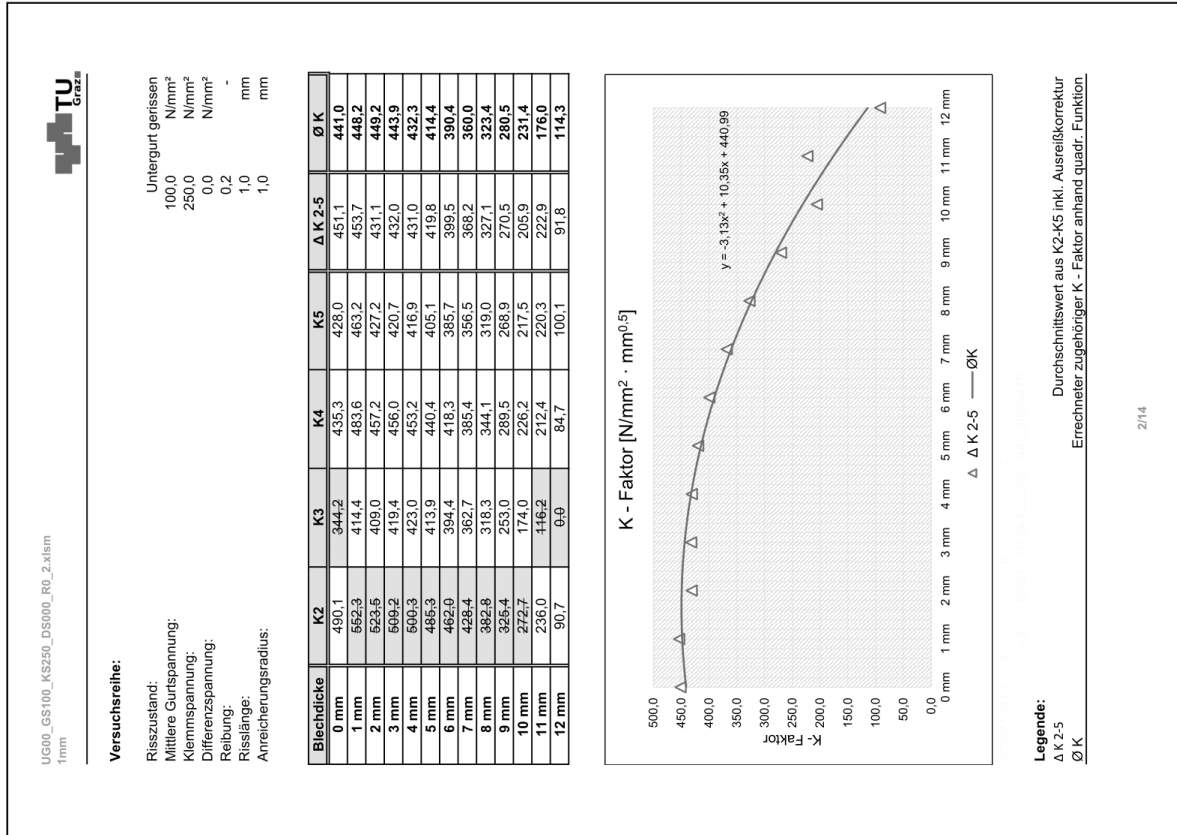
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1239,0	1216,0	1200,0	1189,0	1201,7	1216,4
1 mm	1256,0	1245,0	1238,0	1233,0	1238,7	1230,5
2 mm	1276,0	1266,0	1259,0	1255,0	1260,0	1240,5
3 mm	1264,0	1258,0	1252,0	1248,0	1252,7	1246,2
4 mm	1266,0	1249,0	1242,0	1239,0	1243,3	1247,7
5 mm	1249,0	1241,0	1235,0	1232,0	1236,0	1245,1
6 mm	1239,0	1231,0	1224,0	1221,0	1225,3	1238,2
7 mm	1239,0	1223,0	1217,0	1214,0	1218,0	1227,2
8 mm	1220,0	1213,0	1206,0	1203,0	1207,3	1212,0
9 mm	1198,0	1204,0	1198,0	1194,0	1198,7	1192,6
10 mm	1197,0	1194,0	1187,0	1183,0	1192,7	1169,0
11 mm	1164,0	1156,0	1149,0	1145,0	1150,0	1141,2
12 mm	1125,0	1104,0	1089,0	1081,0	1091,3	1109,2



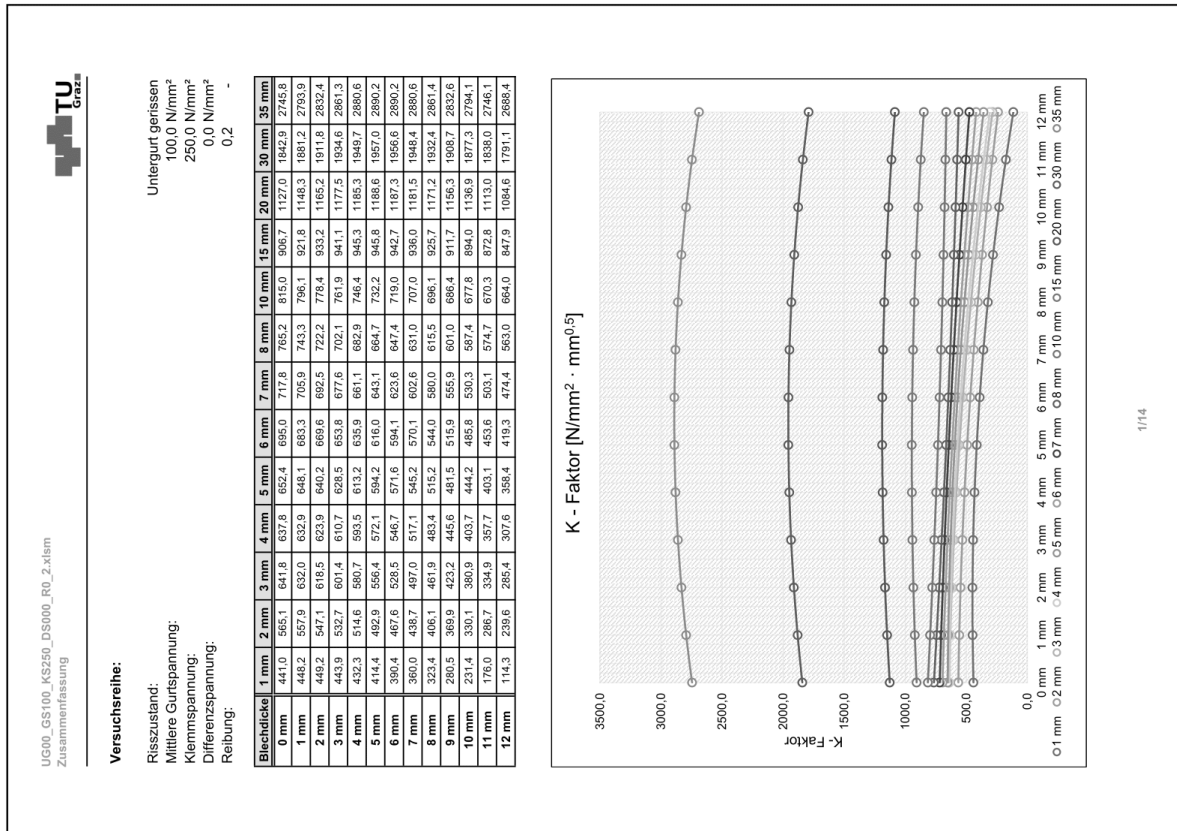
Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2":



2/14



1/14

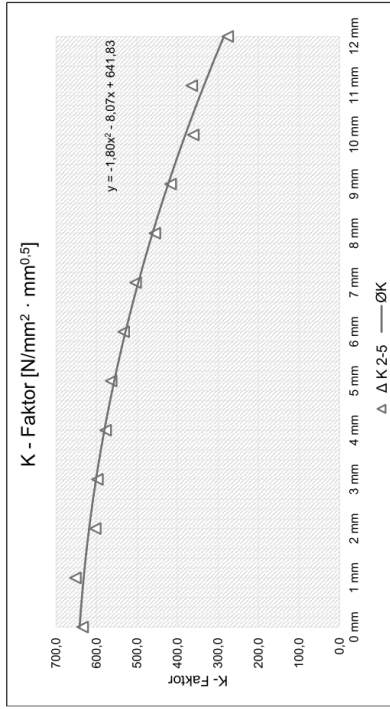


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	606,2	662,0	641,8	656,3	634,8	641,8
1 mm	636,9	686,5	667,9	652,5	652,4	632,0
2 mm	613,3	653,6	611,5	584,8	603,2	618,5
3 mm	603,5	642,6	601,5	589,3	598,1	601,4
4 mm	593,6	632,6	580,1	560,1	577,9	580,7
5 mm	575,7	616,9	563,5	553,0	564,1	556,4
6 mm	549,4	492,1	533,7	516,3	533,1	528,5
7 mm	514,0	469,0	503,0	494,1	503,7	497,0
8 mm	470,0	419,3	420,2	440,4	456,0	461,9
9 mm	418,0	372,4	369,0	348,2	361,2	380,9
10 mm	366,3	341,9	349,4	378,4	364,9	334,9
11 mm	274,9	248,1	304,5	333,3	275,8	285,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

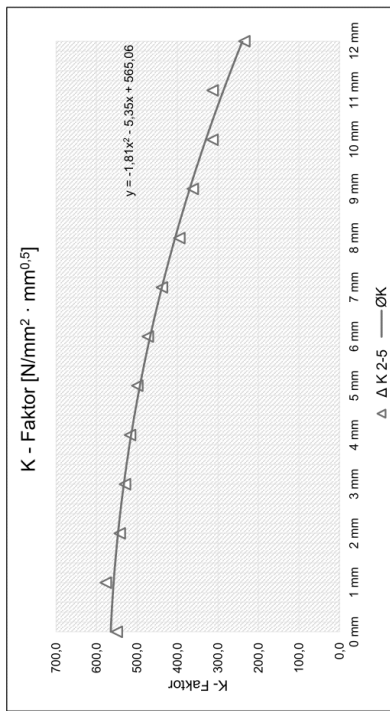


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	550,8	534,8	565,3	684,1	550,3	565,1
1 mm	590,4	566,0	573,3	697,6	577,2	557,9
2 mm	572,4	541,9	535,9	551,0	542,9	547,1
3 mm	666,7	531,8	518,7	539,0	529,8	532,7
4 mm	566,9	522,1	507,0	523,4	517,5	514,6
5 mm	699,7	505,6	487,6	504,9	498,4	492,9
6 mm	613,6	480,6	461,9	478,1	473,5	467,6
7 mm	477,7	446,6	425,2	444,3	438,7	438,7
8 mm	432,1	404,7	382,6	399,4	395,6	406,1
9 mm	375,2	355,0	332,6	356,4	362,2	369,9
10 mm	323,5	313,4	294,6	304,3	313,7	330,1
11 mm	305,1	310,5	290,5	324,2	313,3	286,7
12 mm	231,2	243,2	230,2	261,6	234,9	239,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

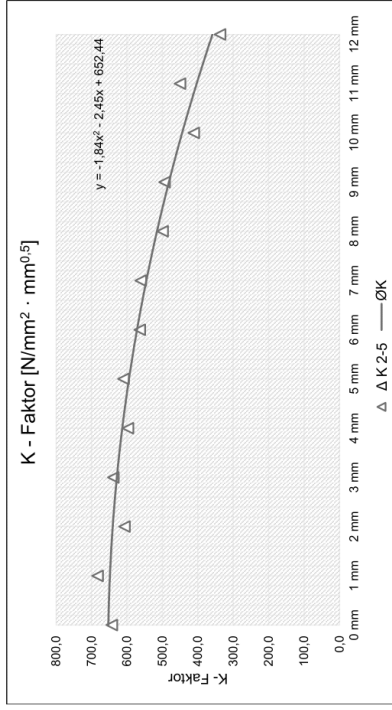


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	575,0	637,8	715,8	804,5	642,9	652,4
1 mm	622,7	677,5	682,7	689,5	683,2	648,1
2 mm	604,1	630,0	617,6	599,2	607,0	640,2
3 mm	604,7	634,7	635,1	646,2	638,7	628,5
4 mm	593,9	644,7	605,3	592,4	597,2	613,2
5 mm	599,9	606,5	606,2	617,9	609,9	594,2
6 mm	560,3	678,8	569,7	561,4	563,8	571,6
7 mm	533,3	556,6	554,4	572,5	561,2	545,2
8 mm	498,5	486,6	504,3	496,1	499,6	515,2
9 mm	459,4	483,9	483,9	511,0	483,8	481,5
10 mm	415,7	429,2	413,4	404,6	411,2	444,2
11 mm	394,8	445,8	430,0	475,5	450,4	403,1
12 mm	300,8	339,2	371,7	466,8	337,2	358,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

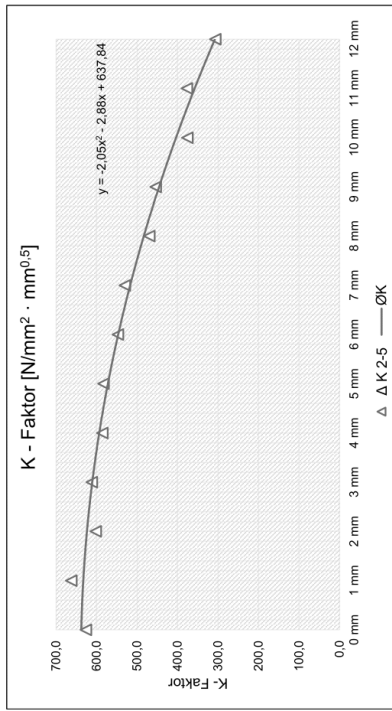


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	577,6	627,7	673,7	741,4	626,3	637,8
1 mm	606,4	656,7	671,0	659,5	662,4	632,9
2 mm	592,4	610,1	605,7	590,1	602,0	623,9
3 mm	677,6	609,3	614,3	612,1	611,9	610,7
4 mm	569,8	593,2	588,5	576,1	585,9	593,5
5 mm	565,9	580,9	581,4	587,2	583,2	572,1
6 mm	532,7	554,3	546,9	541,4	547,5	546,7
7 mm	501,8	527,1	524,1	539,3	530,2	517,1
8 mm	463,9	483,6	473,6	472,6	470,0	483,4
9 mm	448,4	448,4	444,2	469,2	463,9	445,6
10 mm	371,6	390,4	377,8	378,0	375,8	403,7
11 mm	351,3	393,9	385,4	492,2	376,9	357,7
12 mm	282,2	312,8	325,4	430,8	306,8	307,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

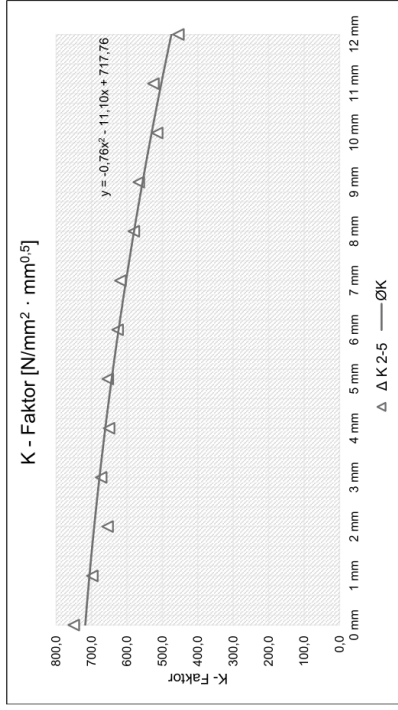


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	640,7	723,6	886,4	1042,9	750,2	717,8
1 mm	685,5	693,7	713,9	748,4	697,7	705,9
2 mm	686,2	655,0	643,2	610,9	654,8	692,5
3 mm	669,4	668,6	681,1	699,4	673,0	677,6
4 mm	660,4	648,1	643,4	619,2	650,6	661,1
5 mm	633,6	651,0	658,7	672,6	654,4	643,1
6 mm	635,6	623,2	620,9	698,7	626,6	623,6
7 mm	618,7	615,9	621,0	695,9	618,5	602,6
8 mm	590,9	577,1	574,1	649,1	580,7	580,0
9 mm	566,4	564,8	569,2	590,7	566,8	555,9
10 mm	529,6	514,7	499,3	463,9	514,5	530,3
11 mm	517,8	521,2	536,7	666,7	525,2	503,1
12 mm	397,0	438,3	529,2	697,1	454,8	474,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

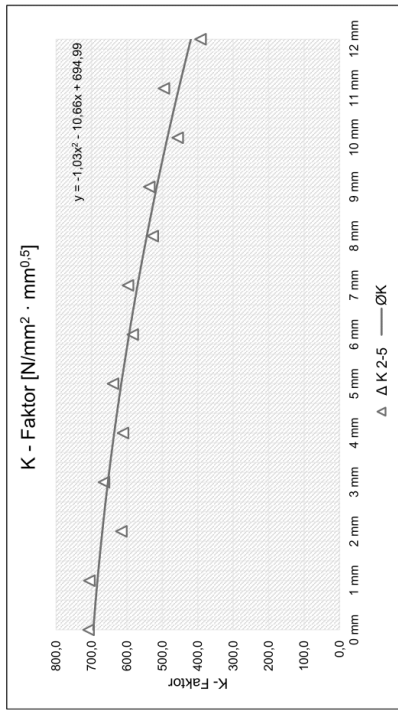


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	610,9	701,4	814,0	969,9	708,8	695,0
1 mm	646,1	687,3	709,3	722,3	706,3	683,3
2 mm	623,2	649,9	619,8	603,8	615,6	669,6
3 mm	622,2	652,1	669,0	673,9	665,0	653,8
4 mm	614,6	630,0	614,2	605,0	611,3	635,9
5 mm	603,6	629,3	643,7	645,5	639,5	616,0
6 mm	585,4	600,1	586,4	579,3	583,7	594,1
7 mm	562,5	585,9	602,0	603,8	597,2	570,1
8 mm	532,5	644,9	528,9	519,9	527,1	544,0
9 mm	498,3	521,9	541,0	548,6	537,2	515,9
10 mm	459,5	468,7	442,5	426,9	456,9	465,6
11 mm	446,2	480,8	493,7	512,2	495,6	453,6
12 mm	334,6	386,2	456,2	672,3	392,3	419,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

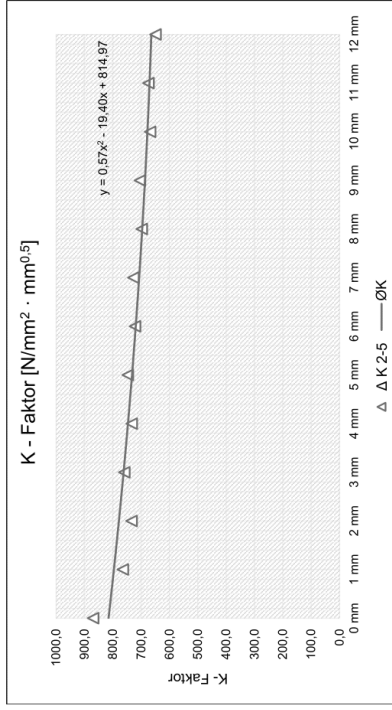


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	742,8	858,4	1007,0	1167,0	869,4	815,0
1 mm	755,9	753,3	784,4	834,9	764,6	796,1
2 mm	749,9	737,3	714,5	678,1	733,9	778,4
3 mm	754,7	754,3	768,3	794,7	759,1	761,9
4 mm	747,2	733,8	718,7	695,1	733,2	746,4
5 mm	746,2	743,6	751,7	769,5	747,2	732,2
6 mm	734,9	721,8	707,8	686,6	721,5	719,0
7 mm	727,9	724,2	730,9	748,2	727,7	707,0
8 mm	713,3	695,1	681,0	652,0	697,8	686,4
9 mm	703,1	700,2	710,4	734,3	704,6	677,8
10 mm	686,9	673,1	644,7	592,3	688,2	677,8
11 mm	664,7	667,5	689,9	733,0	674,0	670,3
12 mm	622,3	634,3	691,3	789,2	649,3	664,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

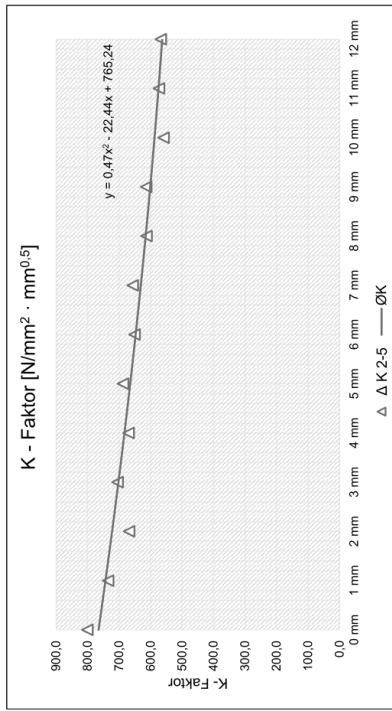


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	674,7	784,4	943,2	1177,0	800,8	765,2
1 mm	717,7	724,9	762,8	798,9	735,1	743,3
2 mm	687,3	670,6	647,4	640,2	668,4	722,2
3 mm	695,1	699,0	720,7	738,3	704,9	702,1
4 mm	684,9	669,4	655,1	626,4	669,8	682,9
5 mm	681,7	682,5	698,9	711,9	687,7	664,7
6 mm	664,9	650,1	637,6	609,1	650,9	647,4
7 mm	652,4	651,6	666,1	679,3	656,7	631,0
8 mm	628,1	612,6	598,4	566,5	613,0	615,5
9 mm	609,4	609,1	623,3	644,7	613,9	601,0
10 mm	577,5	561,5	536,6	486,5	558,5	587,4
11 mm	561,2	562,6	595,7	627,8	573,2	574,7
12 mm	513,2	556,1	632,8	740,0	567,4	563,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

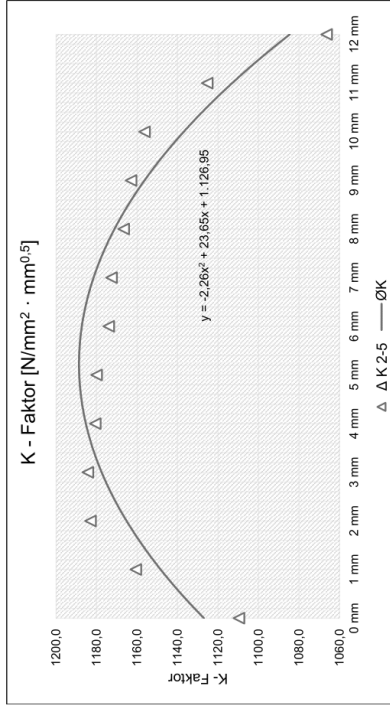
UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsm
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	11444,0	1119,0	1107,0	1103,0	1109,7	1127,0
1 mm	1171,0	1163,0	1158,0	1161,0	1160,7	1148,3
2 mm	1196,0	1189,0	1183,0	1177,0	1183,0	1165,2
3 mm	1196,0	1187,0	1183,0	1183,0	1184,3	1177,5
4 mm	1196,0	1185,0	1181,0	1176,0	1180,7	1185,3
5 mm	1199,0	1183,0	1179,0	1178,0	1180,0	1188,6
6 mm	1198,0	1178,0	1174,0	1170,0	1174,0	1187,3
7 mm	1196,0	1176,0	1172,0	1170,0	1172,0	1181,5
8 mm	1174,0	1166,0	1162,0	1163,0	1166,7	1156,3
9 mm	1166,0	1160,0	1156,0	1153,0	1156,3	1136,9
10 mm	1166,0	1129,0	1124,0	1123,0	1125,3	1113,0
11 mm	1099,0	1075,0	1065,0	1059,0	1066,3	1084,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

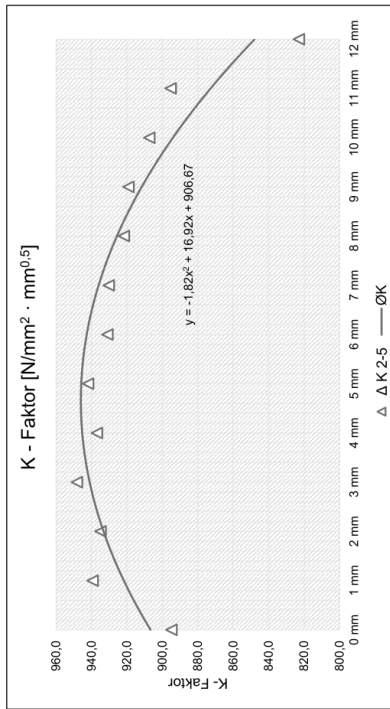
UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsm
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	892,3	886,6	905,8	861,5	894,9	906,7
1 mm	934,0	937,3	946,9	967,8	939,4	921,8
2 mm	944,0	938,3	922,6	902,1	935,0	933,2
3 mm	947,6	947,6	949,6	968,3	946,3	941,1
4 mm	944,4	938,7	927,9	914,1	937,0	945,3
5 mm	942,5	940,8	899,4	942,7	942,0	945,8
6 mm	937,5	932,4	923,3	940,9	931,1	942,7
7 mm	934,1	931,8	929,0	930,2	930,3	936,0
8 mm	927,9	923,2	914,2	901,7	921,8	925,7
9 mm	913,1	909,9	917,6	918,2	919,1	911,7
10 mm	895,7	896,2	891,3	884,0	907,4	894,0
11 mm	861,0	834,5	818,9	815,4	822,9	872,8
12 mm	861,0	834,5	818,9	815,4	822,9	847,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

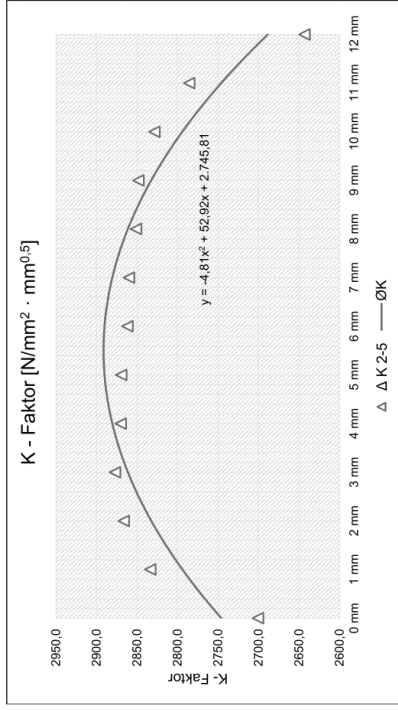


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2725,0	2659,0	2636,0	2718,0	2700,7	2745,8
1 mm	2847,0	2828,0	2826,0	2899,0	2833,7	2793,9
2 mm	2882,0	2859,0	2859,0	2937,0	2866,7	2832,4
3 mm	2891,0	2868,0	2873,0	2957,0	2877,3	2861,3
4 mm	2887,0	2859,0	2865,0	2957,0	2870,3	2880,6
5 mm	2885,0	2856,0	2866,0	2964,0	2869,7	2890,2
6 mm	2878,0	2850,0	2858,0	2964,0	2862,0	2890,2
7 mm	2875,0	2848,0	2857,0	2951,0	2860,0	2880,6
8 mm	2868,0	2840,0	2846,0	2938,0	2851,3	2861,4
9 mm	2862,0	2839,0	2844,0	2928,0	2848,3	2832,6
10 mm	2844,0	2821,0	2821,0	2898,0	2828,7	2794,1
11 mm	2798,0	2780,0	2778,0	2864,0	2785,7	2746,1
12 mm	2666,0	2601,0	2676,0	2663,0	2643,3	2668,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

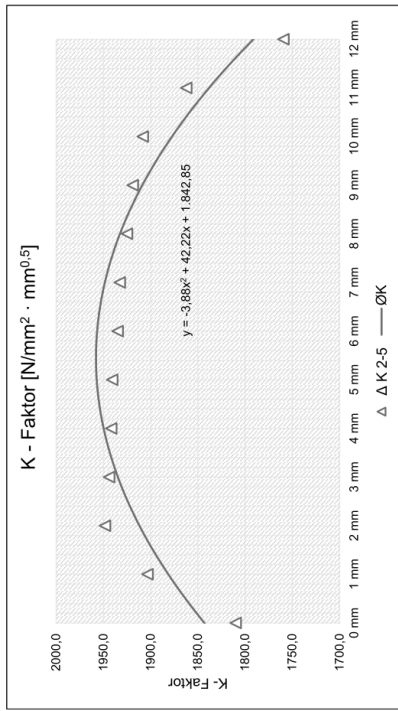


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

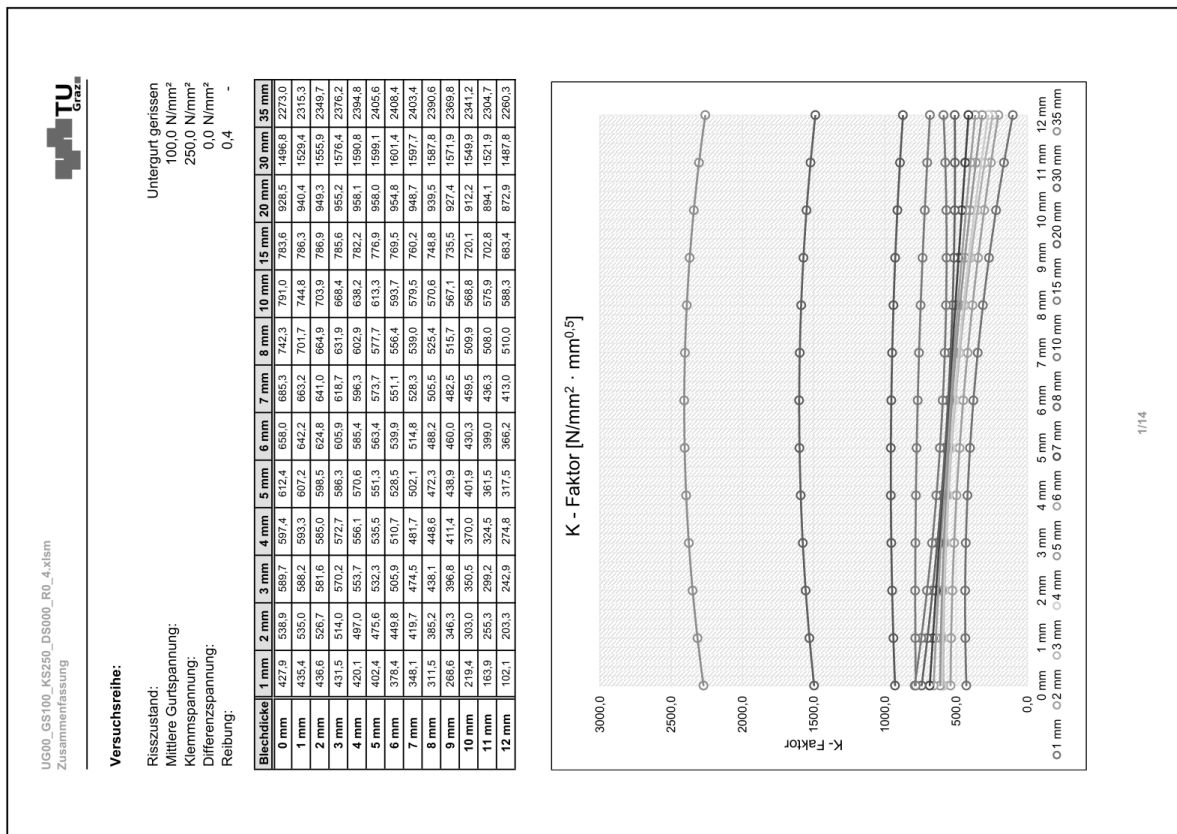
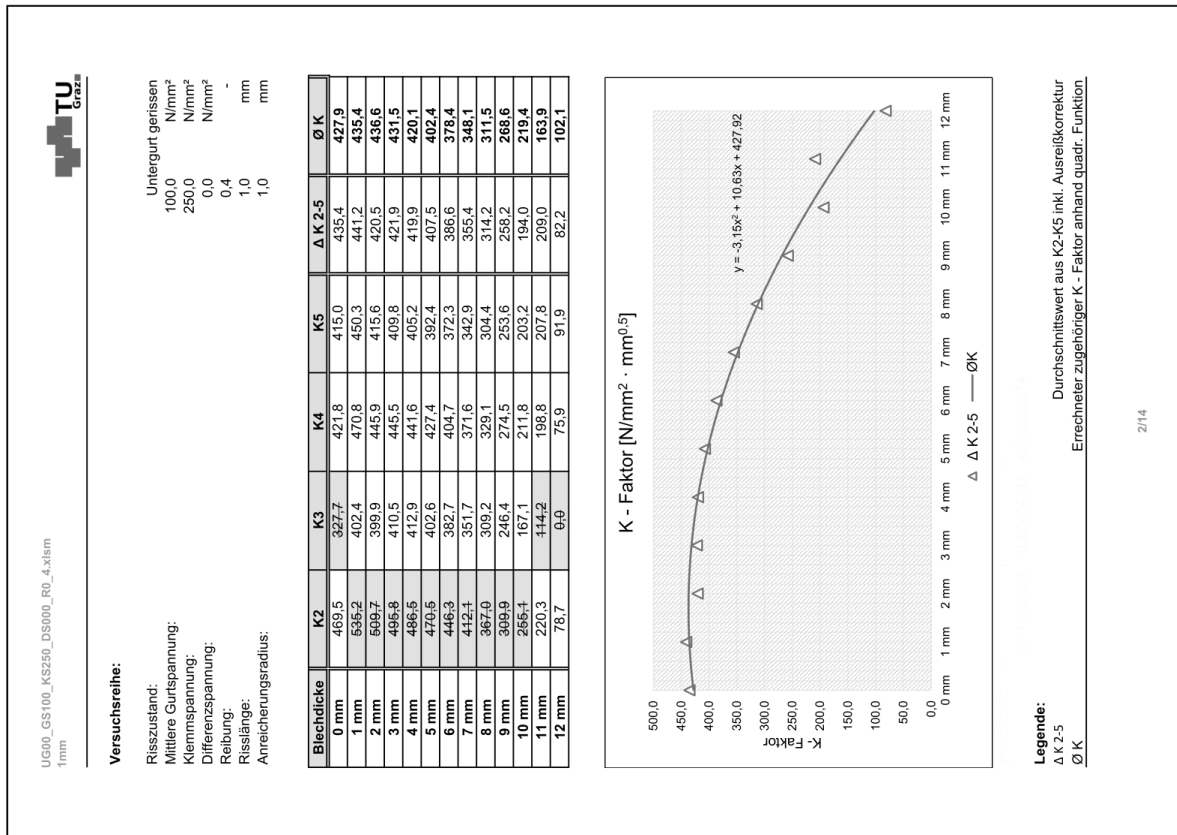
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4865,0	1831,0	1807,0	1792,0	1810,0	1842,9
1 mm	1910,0	1905,0	1895,0	4889,0	1903,3	1881,2
2 mm	1954,0	1950,0	1941,0	4935,0	1948,3	1911,8
3 mm	4959,0	1951,0	1943,0	1938,0	1944,0	1934,6
4 mm	4959,0	1949,0	1940,0	1936,0	1941,7	1949,7
5 mm	4959,0	1948,0	1939,0	1935,0	1940,7	1957,0
6 mm	4954,0	1943,0	1933,0	1929,0	1935,0	1956,6
7 mm	4964,0	1940,0	1931,0	1927,0	1932,7	1948,4
8 mm	4943,0	1933,0	1926,0	1919,0	1925,0	1932,4
9 mm	4934,0	1926,0	1918,0	1913,0	1919,0	1908,7
10 mm	4924,0	1916,0	1907,0	1902,0	1908,3	1877,3
11 mm	1859,0	1864,0	1854,0	4848,0	1862,3	1838,0
12 mm	4812,0	1779,0	1756,0	1743,0	1759,3	1791,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4":



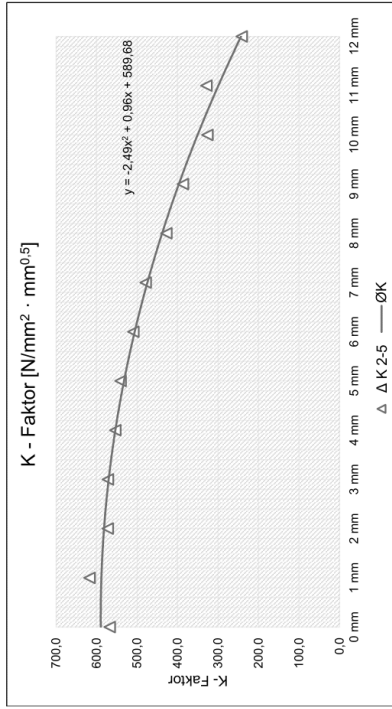


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	563,0	526,2	614,3	666,3	567,8	589,7
1 mm	599,4	665,0	633,0	620,0	617,5	588,2
2 mm	581,4	624,4	580,5	556,2	572,7	581,6
3 mm	575,7	617,4	575,5	565,7	572,3	570,2
4 mm	568,0	599,2	555,6	537,8	553,8	553,7
5 mm	550,7	493,9	540,0	531,7	540,8	532,3
6 mm	524,0	468,2	509,4	494,0	509,1	505,9
7 mm	487,4	436,2	477,8	470,7	478,6	474,5
8 mm	441,0	394,0	429,6	413,0	427,9	438,1
9 mm	386,3	345,3	389,6	363,7	386,5	396,8
10 mm	331,8	295,3	333,8	313,3	326,3	350,5
11 mm	304,3	286,3	342,0	339,7	328,7	292,9
12 mm	237,5	215,7	271,2	310,9	241,5	242,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

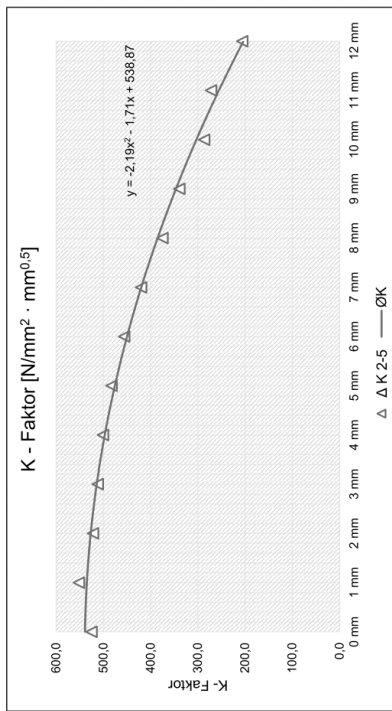


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	520,9	511,8	542,5	666,9	525,1	538,9
1 mm	562,0	545,6	548,2	672,4	551,9	535,0
2 mm	547,3	522,3	515,4	528,5	522,1	526,7
3 mm	642,6	514,2	502,2	519,6	512,0	514,0
4 mm	534,8	505,2	492,3	504,9	500,8	497,0
5 mm	617,6	488,6	473,3	486,7	482,9	475,6
6 mm	499,5	462,5	446,9	458,9	456,1	449,8
7 mm	453,3	427,5	409,3	424,1	420,3	419,7
8 mm	406,6	384,0	363,8	376,9	374,9	385,2
9 mm	350,4	333,2	309,9	334,0	339,2	346,3
10 mm	295,0	287,5	263,2	277,8	286,8	303,0
11 mm	270,9	283,0	261,9	296,9	271,9	255,3
12 mm	196,1	216,0	205,4	230,2	205,8	203,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

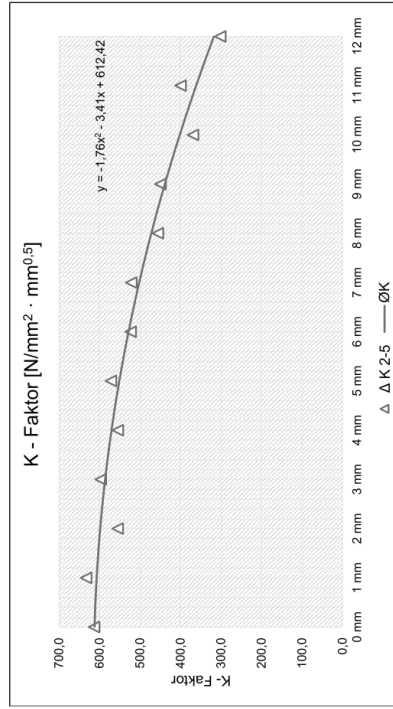


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	516,1	598,4	725,0	849,0	613,5	612,4
1 mm	568,3	622,9	630,7	647,1	633,6	607,2
2 mm	555,1	590,0	565,7	545,6	555,5	598,5
3 mm	568,4	591,4	594,4	606,2	597,3	586,3
4 mm	553,8	574,6	565,0	546,3	555,0	570,6
5 mm	642,6	568,2	570,1	577,6	572,0	551,3
6 mm	521,8	640,4	532,4	516,1	523,4	528,5
7 mm	493,8	517,4	518,7	529,4	521,8	502,1
8 mm	456,5	472,8	463,1	448,7	456,1	472,3
9 mm	414,3	441,4	442,2	464,7	449,4	438,9
10 mm	365,5	378,5	363,6	349,4	369,2	401,9
11 mm	399,4	394,2	381,2	425,1	400,2	361,5
12 mm	245,4	297,6	363,0	482,3	302,0	317,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

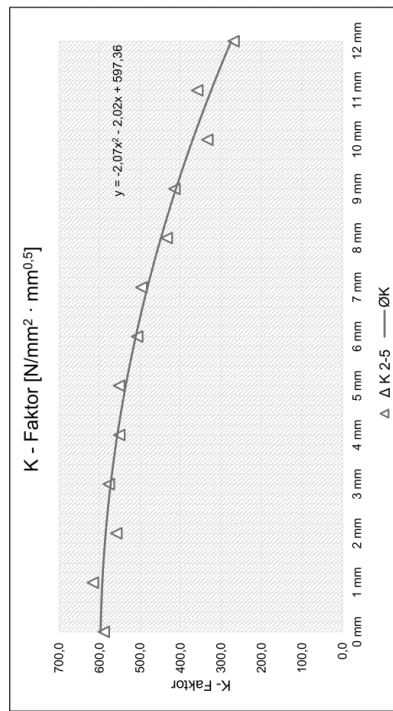


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	522,8	583,9	662,5	794,8	589,7	597,4
1 mm	568,0	607,2	622,0	621,5	616,9	593,3
2 mm	540,7	566,7	560,9	549,1	558,9	585,0
3 mm	641,9	572,2	578,5	581,6	577,4	572,7
4 mm	537,1	558,7	555,6	540,4	551,6	556,1
5 mm	624,0	546,1	552,5	555,3	552,0	535,5
6 mm	501,8	626,9	518,8	501,6	507,4	510,7
7 mm	476,1	492,9	496,9	500,0	496,6	481,7
8 mm	429,9	447,4	442,4	430,1	434,1	448,6
9 mm	382,0	409,8	410,2	425,9	415,3	411,4
10 mm	331,4	347,4	339,1	331,5	334,0	370,0
11 mm	308,4	349,6	344,6	381,4	358,5	324,5
12 mm	235,1	269,2	302,7	430,6	269,0	274,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

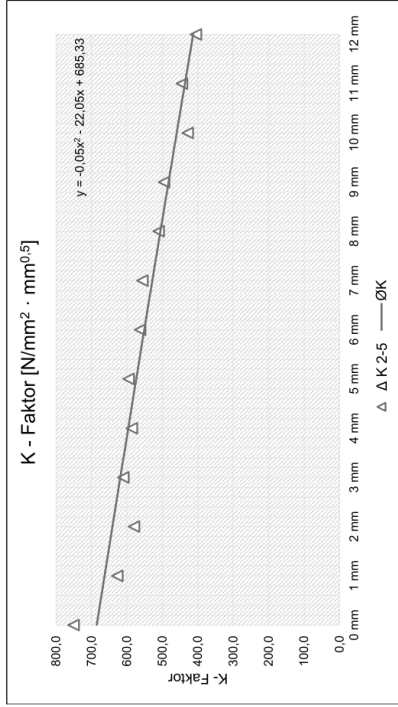


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	588,6	715,7	968,5	142274,0	750,9	685,3
1 mm	611,2	622,3	649,1	696,4	627,5	663,2
2 mm	594,0	581,5	564,7	581,1	580,1	641,0
3 mm	603,7	606,1	621,6	644,5	610,5	618,7
4 mm	597,0	584,5	577,0	563,4	586,2	596,3
5 mm	591,9	592,3	602,1	617,6	595,4	573,7
6 mm	572,7	560,6	556,1	636,9	563,1	551,1
7 mm	553,8	553,8	561,6	577,4	556,4	528,3
8 mm	491,7	508,0	502,5	478,9	510,6	482,5
9 mm	444,6	492,8	501,4	521,9	485,3	459,5
10 mm	433,0	430,2	410,9	375,9	428,6	436,3
11 mm	284,0	437,6	463,0	491,9	444,5	413,0
12 mm	284,0	384,6	547,3	733,4	405,3	413,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

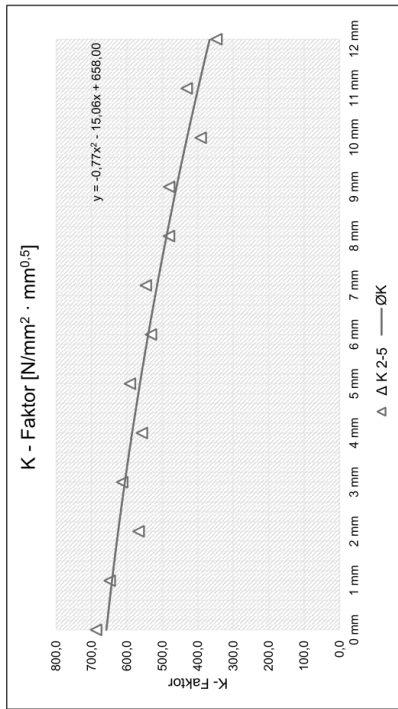


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	540,1	666,0	856,1	140894,0	687,4	658,0
1 mm	584,0	622,5	649,6	674,5	648,9	642,2
2 mm	564,7	580,6	556,4	536,2	567,2	624,8
3 mm	669,7	598,4	615,8	626,2	613,5	605,9
4 mm	565,1	579,2	560,7	548,0	557,9	585,4
5 mm	665,9	580,6	594,4	599,6	591,5	563,4
6 mm	537,0	666,8	535,4	525,1	532,5	539,9
7 mm	642,8	535,5	549,6	554,8	546,6	514,8
8 mm	479,3	490,6	473,6	460,8	481,2	488,2
9 mm	441,7	463,8	483,9	494,7	480,8	460,0
10 mm	395,4	403,3	376,3	365,2	391,7	430,3
11 mm	378,1	413,5	428,5	452,5	431,5	399,0
12 mm	252,8	333,2	456,4	646,4	347,5	366,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

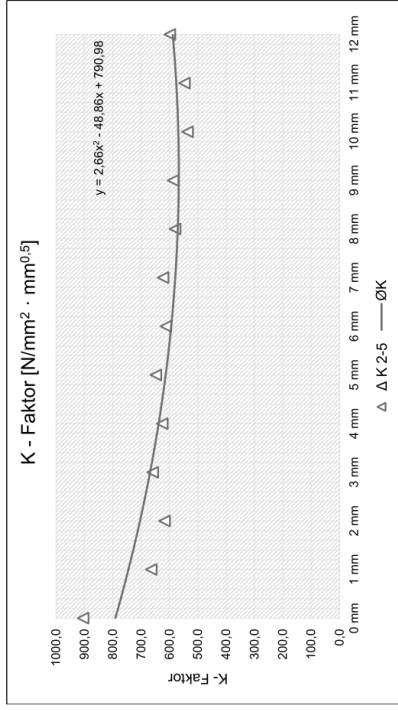


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	654,5	883,1	1176,0	4644,0	904,5	791,0
1 mm	648,9	651,5	692,4	766,9	664,3	744,8
2 mm	637,5	620,0	593,7	563,5	617,1	703,9
3 mm	649,5	654,1	674,1	707,8	659,2	668,4
4 mm	642,1	625,9	609,0	584,0	625,7	638,2
5 mm	642,2	644,0	657,2	679,8	647,8	613,3
6 mm	627,9	612,7	597,7	576,2	612,8	593,7
7 mm	617,9	618,7	630,3	651,5	580,1	579,5
8 mm	581,0	582,8	597,4	626,6	587,1	567,1
9 mm	556,9	541,1	511,2	461,6	536,4	568,8
10 mm	530,1	540,4	571,3	624,6	547,3	575,9
12 mm	485,0	569,3	742,9	984,8	599,1	588,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

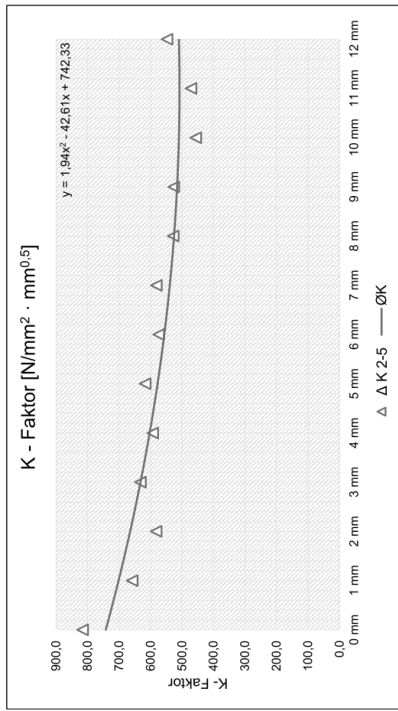


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	596,7	791,9	1057,0	4364,0	815,9	742,3
1 mm	634,8	646,2	694,1	760,2	658,4	701,7
2 mm	604,5	585,0	556,7	549,2	582,1	664,9
3 mm	618,7	626,6	650,9	679,0	632,1	631,9
4 mm	609,7	593,3	576,7	569,8	593,2	602,9
5 mm	606,3	612,6	630,3	669,4	617,1	577,7
6 mm	588,9	573,8	559,8	534,5	574,2	556,4
7 mm	574,6	577,5	593,7	614,1	581,9	539,0
8 mm	543,6	528,0	512,9	484,0	528,2	525,4
9 mm	519,6	522,6	537,4	561,9	526,5	515,7
10 mm	475,7	459,9	434,5	387,3	456,7	509,9
11 mm	457,8	460,3	497,4	691,3	471,8	508,0
12 mm	407,7	529,9	705,9	930,3	547,8	510,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

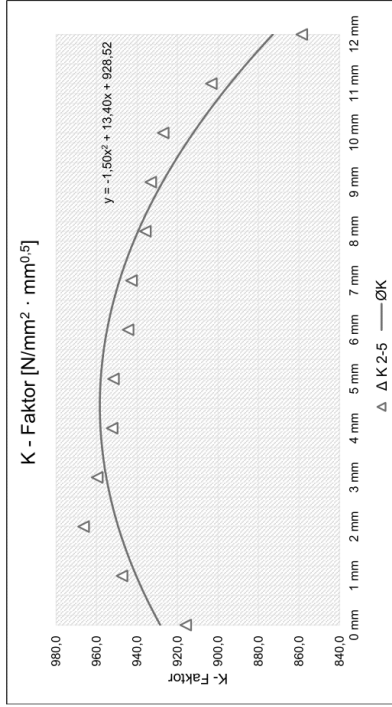


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	942,9	920,1	910,7	917,2	916,0	928,5
1 mm	956,9	949,9	943,7	949,8	947,5	940,4
2 mm	973,7	966,2	959,5	948,3	966,5	949,3
3 mm	974,4	962,7	958,0	958,5	959,7	955,2
4 mm	968,0	958,1	953,1	945,8	952,3	958,1
5 mm	964,5	955,0	950,8	949,2	951,7	958,0
6 mm	959,6	949,6	945,0	938,7	944,4	954,8
7 mm	955,5	946,2	942,2	939,9	942,8	948,7
8 mm	950,1	940,6	936,3	930,8	935,9	939,5
9 mm	944,7	936,6	932,8	930,4	933,3	927,4
10 mm	938,3	931,7	927,3	922,2	927,1	912,2
11 mm	944,1	907,3	902,7	900,0	903,3	894,1
12 mm	888,4	867,7	857,9	850,3	858,6	872,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

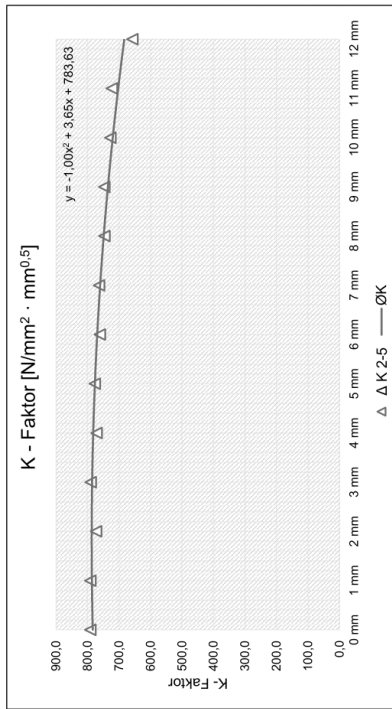


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	750,4	772,7	851,6	693,4	791,6	783,6
1 mm	783,0	789,1	802,5	831,3	791,5	786,3
2 mm	786,7	776,4	756,6	731,6	773,2	786,9
3 mm	788,1	789,3	793,4	807,5	790,3	785,6
4 mm	781,7	772,8	759,4	743,0	771,3	782,2
5 mm	777,9	776,7	776,8	784,2	777,1	776,9
6 mm	769,8	762,3	751,0	736,6	761,0	769,5
7 mm	763,9	761,7	760,1	765,1	763,6	760,2
8 mm	748,9	747,8	736,4	721,5	746,4	748,8
9 mm	745,9	745,9	742,7	747,4	747,2	735,5
10 mm	736,9	731,0	715,9	697,9	727,9	720,1
11 mm	723,0	721,1	746,2	724,7	722,9	702,8
12 mm	681,1	664,4	647,5	661,2	657,7	683,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

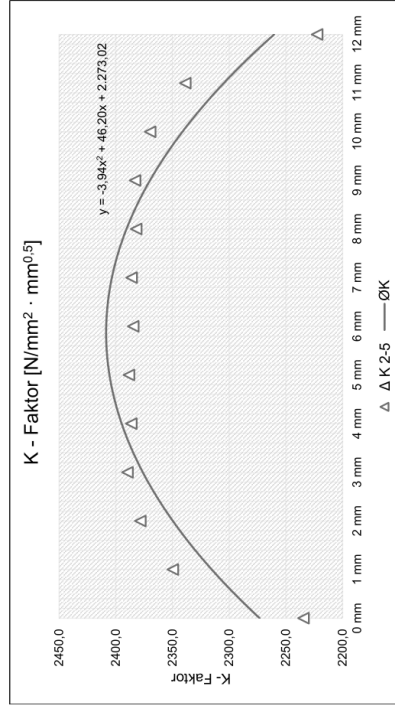


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2255,0	2200,0	2161,0	2248,0	2234,3	2273,0
1 mm	2361,0	2345,0	2343,0	2402,0	2349,7	2315,3
2 mm	2391,0	2372,0	2372,0	2436,0	2378,3	2349,7
3 mm	2401,0	2382,0	2386,0	2454,0	2387,2	2376,2
4 mm	2400,0	2377,0	2382,0	2457,0	2386,3	2394,8
5 mm	2401,0	2379,0	2385,0	2462,0	2386,3	2405,6
6 mm	2398,0	2375,0	2381,0	2460,0	2384,7	2408,4
7 mm	2399,0	2376,0	2383,0	2460,0	2386,0	2403,4
8 mm	2396,0	2373,0	2379,0	2452,0	2382,0	2390,6
9 mm	2395,0	2375,0	2379,0	2447,0	2383,0	2389,8
10 mm	2383,0	2363,0	2363,0	2426,0	2369,7	2341,2
11 mm	2350,0	2334,0	2332,0	2391,0	2338,7	2304,7
12 mm	2242,0	2188,0	2166,0	2237,0	2222,3	2260,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

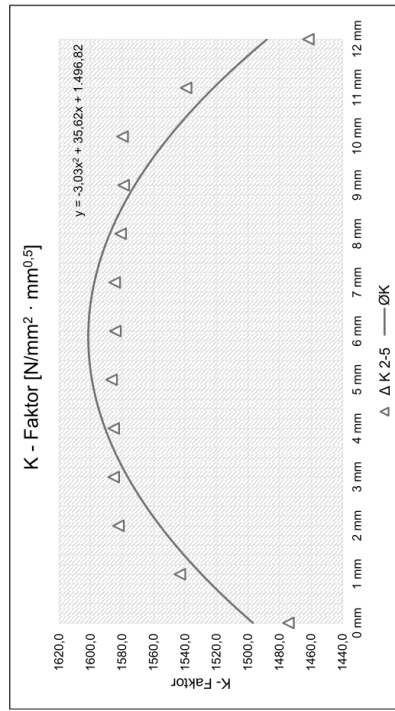


UG00_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

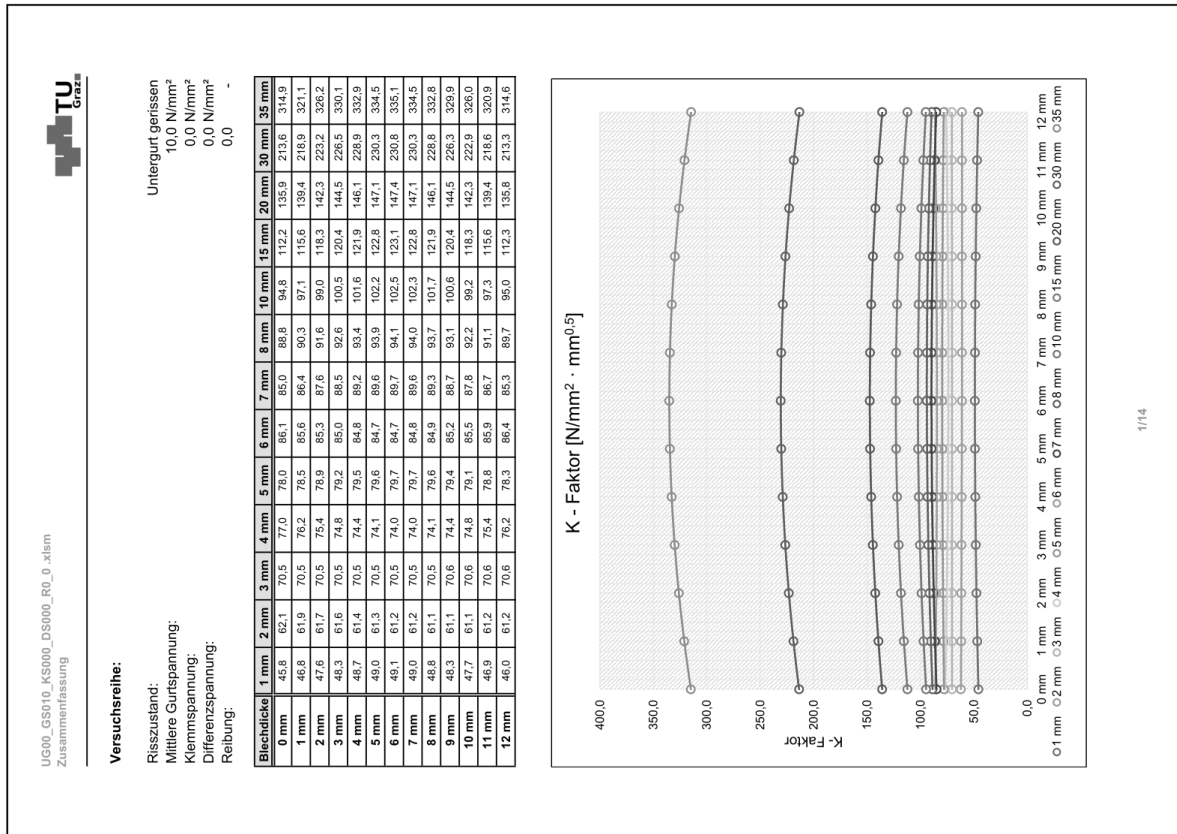
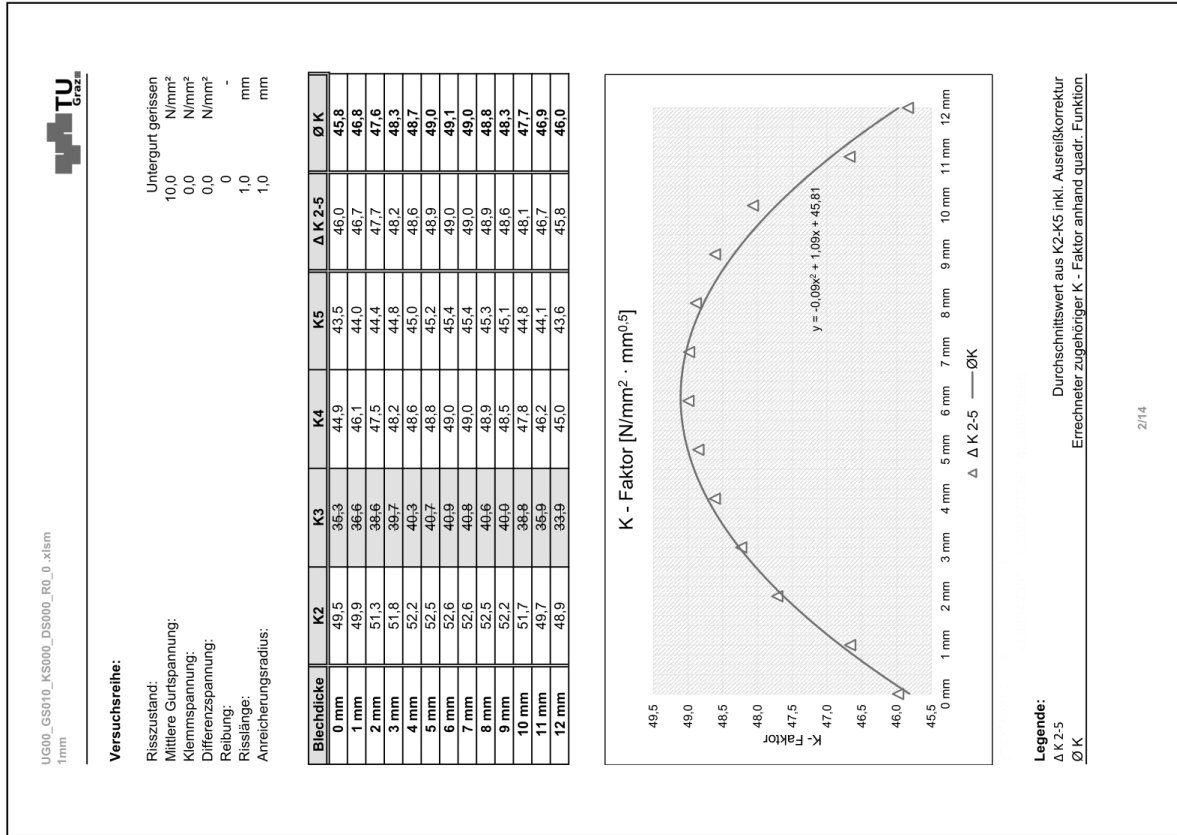
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4519,0	1491,0	1472,0	1460,0	1474,3	1496,8
1 mm	4566,0	1511,0	1542,0	1537,0	1543,3	1529,4
2 mm	4593,0	1589,0	1581,0	1577,0	1582,3	1555,9
3 mm	4594,0	1592,0	1584,0	1580,0	1585,3	1576,4
4 mm	4604,0	1592,0	1584,0	1580,0	1585,3	1590,8
5 mm	4602,0	1593,0	1585,0	1582,0	1586,7	1599,1
6 mm	4606,0	1591,0	1583,0	1579,0	1584,3	1601,4
7 mm	4600,0	1591,0	1583,0	1580,0	1584,7	1597,7
8 mm	4596,0	1587,0	1580,0	1576,0	1581,0	1587,8
9 mm	4592,0	1585,0	1578,0	1574,0	1579,0	1571,9
10 mm	4585,0	1581,0	1573,0	1568,0	1579,7	1549,9
11 mm	4545,0	1541,0	1532,0	1539,0	1539,3	1521,9
12 mm	4506,0	1478,0	1459,0	1448,0	1461,7	1487,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0":



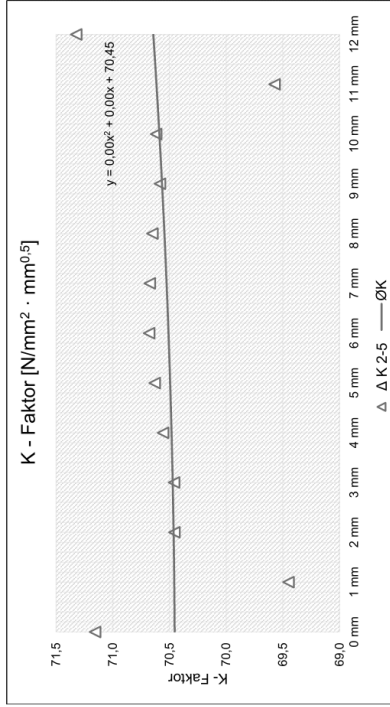


UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	72,3	66,9	72,0	69,2	71,2	70,5
1 mm	70,3	63,6	70,1	67,9	69,5	70,5
2 mm	71,8	64,6	70,8	68,8	70,5	70,5
3 mm	72,0	64,6	70,6	68,8	70,5	70,5
4 mm	72,3	64,8	70,6	68,8	70,6	70,5
5 mm	72,4	64,9	70,6	68,9	70,7	70,5
6 mm	72,5	65,0	70,6	68,9	70,7	70,5
7 mm	72,4	64,9	70,7	68,9	70,7	70,5
8 mm	72,1	64,7	70,8	68,9	70,6	70,6
9 mm	71,9	64,7	71,0	69,0	70,6	70,6
10 mm	70,4	63,6	70,3	68,1	69,6	70,6
11 mm	72,3	65,9	72,1	69,5	71,3	70,6
12 mm	72,3	65,9	72,1	69,5	71,3	70,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

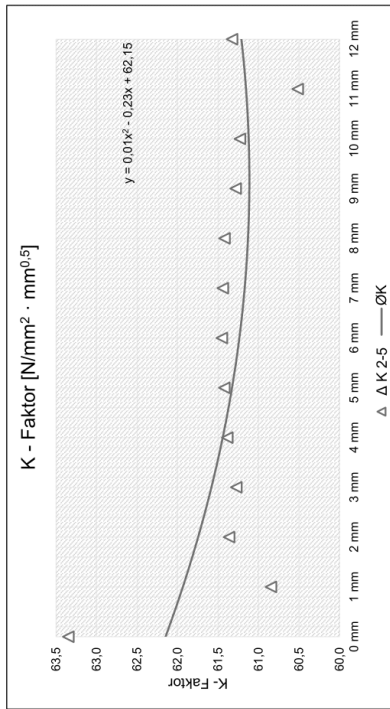


UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	64,1	61,2	62,1	63,9	63,4	62,1
1 mm	63,6	60,1	60,1	62,4	60,8	61,9
2 mm	65,4	60,9	60,3	62,9	61,4	61,7
3 mm	65,4	60,9	60,1	62,8	61,3	61,6
4 mm	65,7	61,1	60,2	62,9	61,4	61,4
5 mm	65,9	61,2	60,2	62,8	61,4	61,3
6 mm	66,0	61,3	60,2	62,8	61,5	61,2
7 mm	65,9	61,3	60,2	62,8	61,4	61,2
8 mm	65,8	61,3	60,1	62,8	61,4	61,1
9 mm	65,5	61,2	60,0	62,7	61,2	61,1
10 mm	65,4	61,1	59,9	62,7	61,2	61,1
11 mm	63,4	60,1	59,4	62,0	60,5	61,2
12 mm	63,3	60,8	60,6	62,6	61,3	61,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

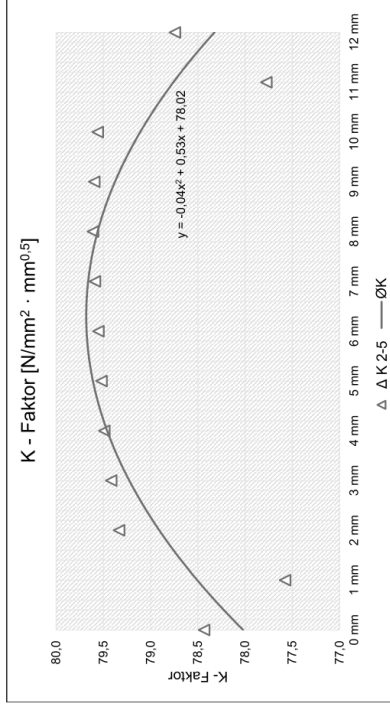
UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_x18m
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Quertension: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	77,3	78,8	76,5	79,3	78,4	78,0
1 mm	76,6	78,9	77,2	79,7	77,6	78,5
2 mm	78,4	80,7	78,9	81,6	79,3	78,9
3 mm	78,6	80,7	79,0	81,7	79,4	79,2
4 mm	78,7	80,7	79,0	81,6	79,5	79,5
5 mm	78,8	80,8	79,0	81,8	79,5	79,6
6 mm	78,8	80,8	79,1	81,8	79,6	79,7
7 mm	78,8	80,8	79,1	81,8	79,6	79,7
8 mm	78,8	80,9	79,1	81,8	79,6	79,6
9 mm	78,8	80,9	79,2	81,8	79,6	79,4
10 mm	78,6	80,9	79,2	81,8	79,6	79,1
11 mm	76,8	79,2	77,4	79,9	77,8	78,8
12 mm	77,6	79,0	76,6	79,6	78,7	78,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

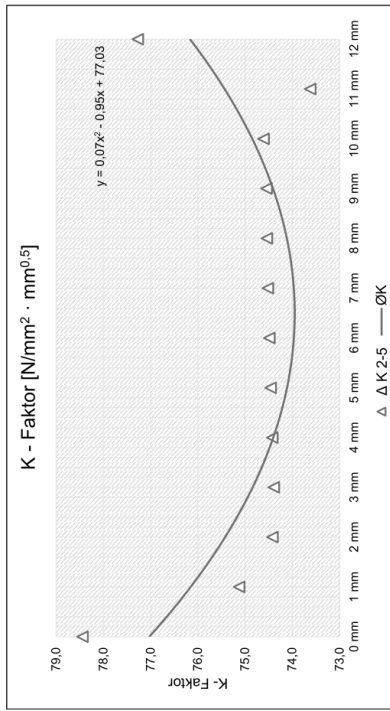
UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_x18m
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Quertension: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	75,6	79,2	76,4	79,8	78,4	77,0
1 mm	74,8	75,6	73,1	76,8	75,1	76,2
2 mm	72,9	76,4	73,9	77,7	74,4	75,4
3 mm	72,9	76,4	73,9	77,7	74,4	74,8
4 mm	73,0	76,4	73,9	77,7	74,4	74,4
5 mm	73,1	76,4	73,9	77,8	74,5	74,1
6 mm	73,1	76,4	73,9	77,8	74,5	74,0
7 mm	73,1	76,5	74,0	77,8	74,5	74,0
8 mm	73,0	76,5	74,0	77,8	74,5	74,1
9 mm	73,1	76,6	74,0	77,9	74,6	74,4
10 mm	73,1	76,6	74,2	77,9	74,6	74,8
11 mm	71,9	75,8	73,2	77,4	73,6	75,4
12 mm	75,9	79,6	76,4	80,3	77,3	76,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

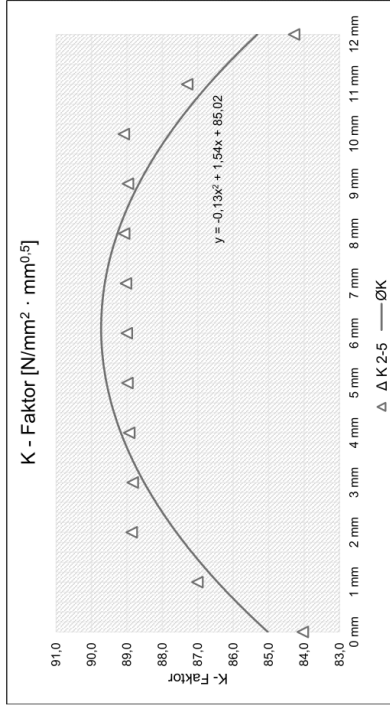
UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	86,6	84,6	84,1	83,4	84,0	85,0
1 mm	88,3	87,2	87,1	86,8	87,0	86,4
2 mm	90,1	89,0	88,9	88,7	88,9	87,6
3 mm	90,2	89,0	88,9	88,6	88,8	88,5
4 mm	90,4	89,1	88,9	88,8	88,9	89,2
5 mm	90,4	89,2	89,0	88,8	89,0	89,6
6 mm	90,4	89,2	88,9	88,9	89,0	89,7
7 mm	90,5	89,2	89,0	89,0	89,1	89,6
8 mm	90,5	89,2	89,0	89,0	89,1	89,3
9 mm	90,4	89,2	89,0	88,7	89,0	88,7
10 mm	90,3	89,2	89,1	89,0	89,1	87,8
11 mm	88,6	87,5	87,3	87,1	87,3	86,7
12 mm	86,9	85,0	84,2	83,7	84,3	85,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

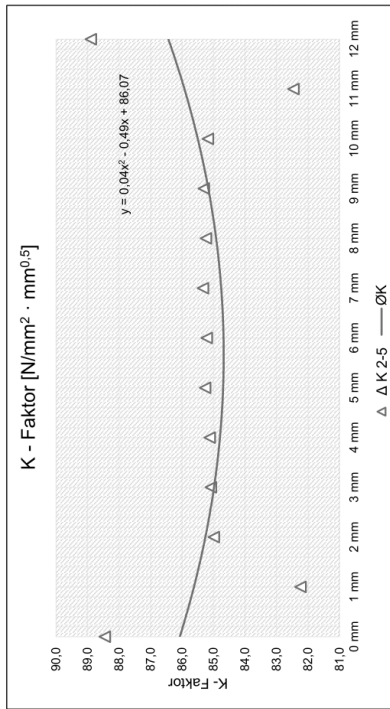
UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_x.tsm
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	87,2	88,8	88,0	88,5	88,5	86,1
1 mm	79,7	82,3	82,0	82,4	82,2	85,6
2 mm	82,5	84,9	84,7	85,3	85,0	85,3
3 mm	82,8	85,1	84,8	85,4	85,1	85,0
4 mm	83,0	85,1	84,8	85,4	85,1	84,8
5 mm	85,0	85,2	85,0	85,6	85,3	84,7
6 mm	83,1	85,2	84,9	85,5	85,2	84,7
7 mm	83,4	85,3	85,0	85,7	85,3	84,8
8 mm	83,0	85,3	84,9	85,6	85,2	84,9
9 mm	82,8	85,3	85,0	85,7	85,3	85,2
10 mm	82,8	85,2	84,9	85,5	85,2	85,5
11 mm	80,0	82,7	82,2	82,7	82,5	85,9
12 mm	87,5	89,1	88,3	89,3	88,9	86,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

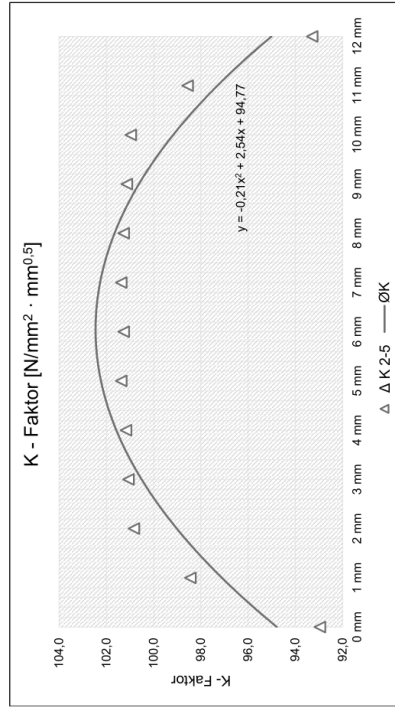
UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_xlsm
10mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	96,4	94,2	93,0	91,7	93,0	94,8
1 mm	99,1	98,4	97,8	96,6	98,4	97,1
2 mm	101,5	100,8	100,2	99,2	100,8	99,0
3 mm	101,8	100,9	100,5	99,5	101,1	100,5
4 mm	102,0	101,0	100,5	99,4	101,2	101,6
5 mm	102,2	101,2	100,7	99,6	101,4	102,2
6 mm	102,1	101,1	100,6	99,5	101,3	102,5
7 mm	102,2	101,2	100,7	99,6	101,4	102,3
8 mm	101,9	101,0	100,6	99,5	101,3	101,7
9 mm	101,6	100,9	100,4	99,4	101,0	100,6
10 mm	99,3	98,5	97,8	96,4	98,6	99,2
11 mm	96,7	94,5	93,3	92,1	93,3	95,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

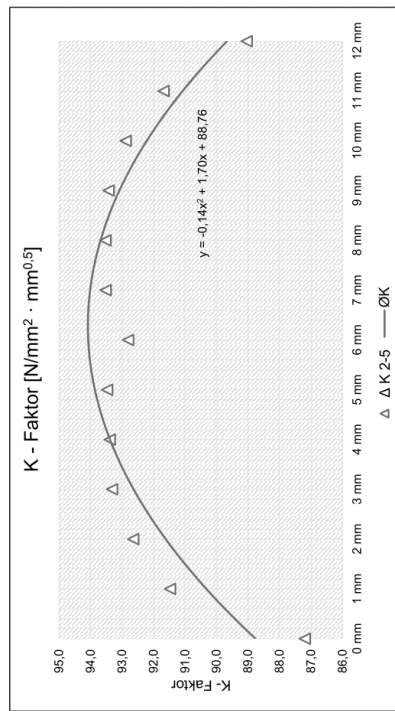
UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_xlsm
8mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0
 Reibung: 8,0 mm
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	90,3	88,3	87,6	85,6	87,2	88,8
1 mm	92,0	91,1	91,3	89,8	91,5	90,3
2 mm	93,3	92,3	92,4	91,0	92,6	91,6
3 mm	94,0	92,9	93,1	91,6	93,3	92,6
4 mm	94,1	93,0	93,1	91,9	93,4	93,4
5 mm	94,3	93,1	93,1	91,6	93,5	93,9
6 mm	94,3	93,2	93,2	92,1	92,8	94,1
7 mm	94,3	93,2	93,1	91,7	93,5	94,0
8 mm	94,2	93,1	93,2	92,4	93,5	93,7
9 mm	94,5	93,0	93,1	91,5	92,9	92,2
10 mm	93,5	92,5	92,6	91,3	92,9	92,2
11 mm	92,2	91,3	91,5	90,4	91,7	91,1
12 mm	90,6	88,6	87,8	85,7	89,0	89,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

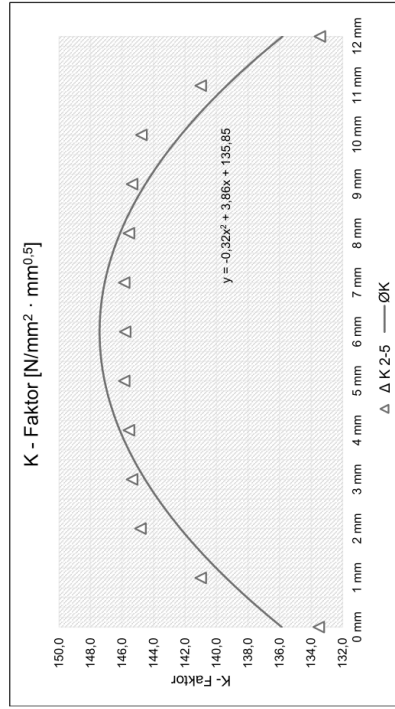
9/14

UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	437,2	134,4	133,3	132,8	133,5	135,9
1 mm	441,9	141,2	140,9	140,9	141,0	139,4
2 mm	445,6	145,0	144,7	144,8	144,8	142,3
3 mm	446,4	145,3	145,3	145,3	145,4	144,5
4 mm	446,8	145,7	145,5	145,5	145,6	146,1
5 mm	447,1	146,0	145,7	145,7	145,8	147,1
6 mm	447,1	146,0	145,7	145,7	145,8	147,4
7 mm	446,8	145,7	145,5	145,5	145,6	146,1
8 mm	446,3	145,5	145,3	145,3	145,4	144,5
9 mm	445,6	144,9	144,7	144,7	144,8	142,3
10 mm	441,9	141,2	140,9	140,9	141,0	139,4
11 mm	437,2	134,4	133,2	132,7	133,4	135,8
12 mm						



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

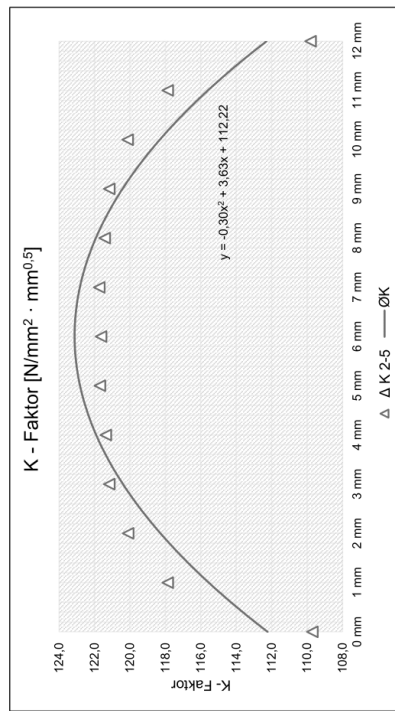
12/14

UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	442,2	110,7	109,6	108,8	109,7	112,2
1 mm	447,8	118,1	117,7	117,3	117,9	115,6
2 mm	450,1	120,3	119,9	119,6	120,1	118,3
3 mm	450,6	121,3	121,0	120,6	121,2	120,4
4 mm	450,8	121,5	121,1	120,8	121,4	121,9
5 mm	451,8	121,8	121,5	121,4	121,7	122,8
6 mm	451,8	121,7	121,4	121,0	121,6	123,1
7 mm	451,9	121,8	121,5	121,4	121,7	122,8
8 mm	451,6	121,5	121,2	120,8	121,4	121,9
9 mm	450,6	121,0	120,6	120,6	121,2	120,4
10 mm	449,7	120,3	119,9	119,7	120,1	118,3
11 mm	447,8	118,1	117,7	117,2	117,9	115,6
12 mm	442,2	110,8	109,6	109,0	109,8	112,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

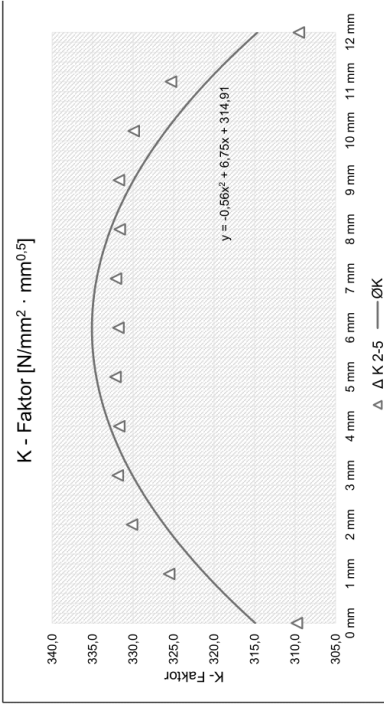


UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_xlsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	312,5	304,8	302,2	312,0	309,8	314,9
1 mm	327,1	324,9	324,7	333,4	325,6	321,1
2 mm	331,9	329,2	329,3	338,4	330,1	326,2
3 mm	333,5	330,8	331,4	341,4	331,9	330,1
4 mm	333,6	330,4	331,2	342,0	331,7	332,9
5 mm	334,0	330,8	331,8	343,0	332,2	334,5
6 mm	333,7	330,4	331,4	342,7	331,8	335,1
7 mm	333,9	330,7	331,8	342,9	332,1	334,5
8 mm	333,6	330,3	331,1	341,9	331,7	332,8
9 mm	333,4	330,6	331,3	341,2	331,8	329,9
10 mm	331,7	329,0	329,1	338,2	329,9	326,0
11 mm	326,8	324,7	324,5	333,4	325,3	320,9
12 mm	312,2	304,6	302,0	311,8	309,5	314,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

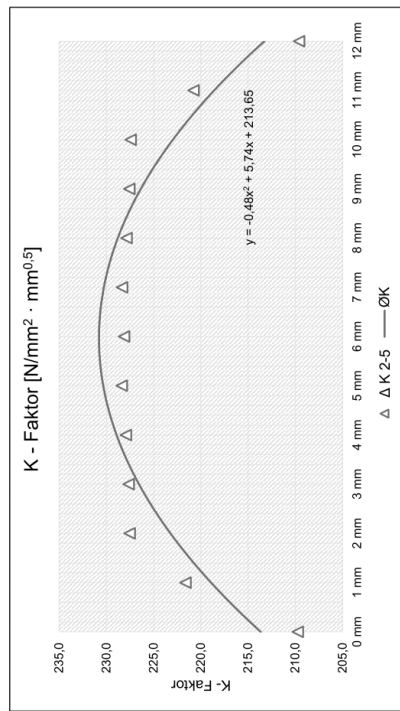


UG00_GS010_KS000_DS000_RO_0_xlsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

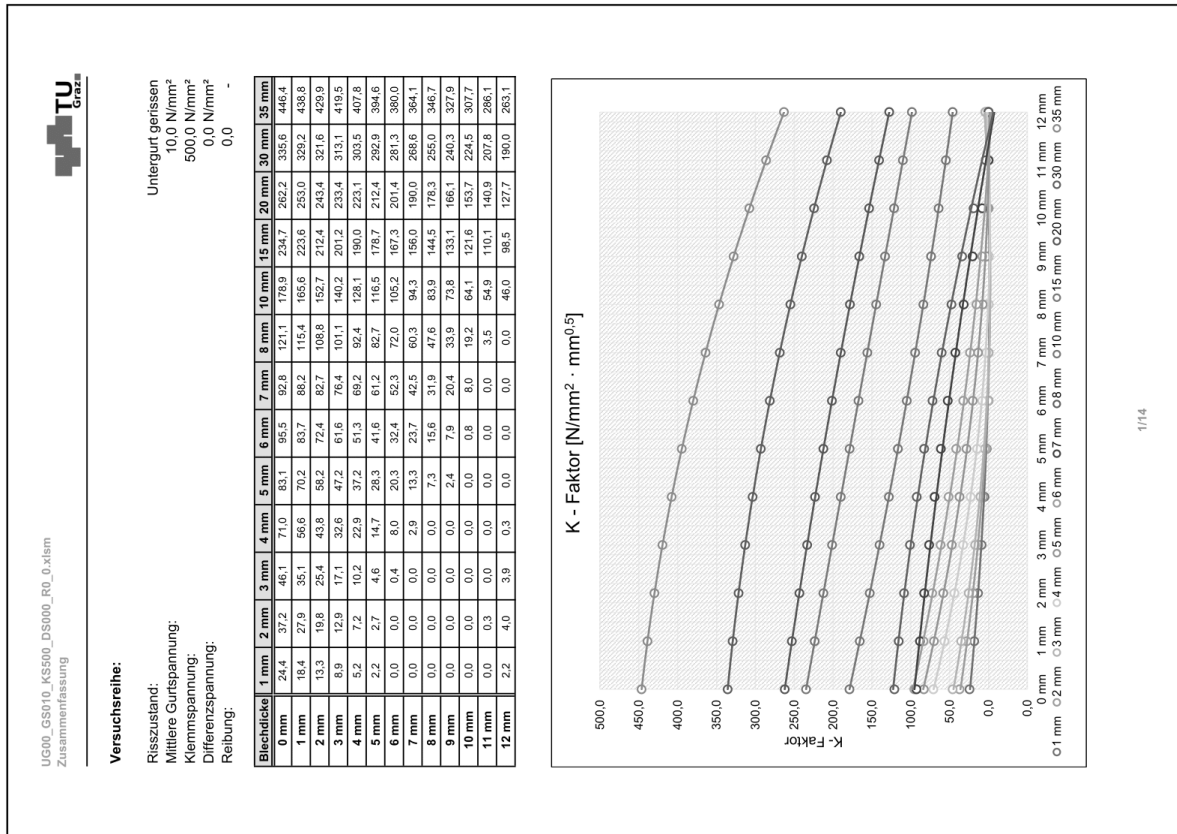
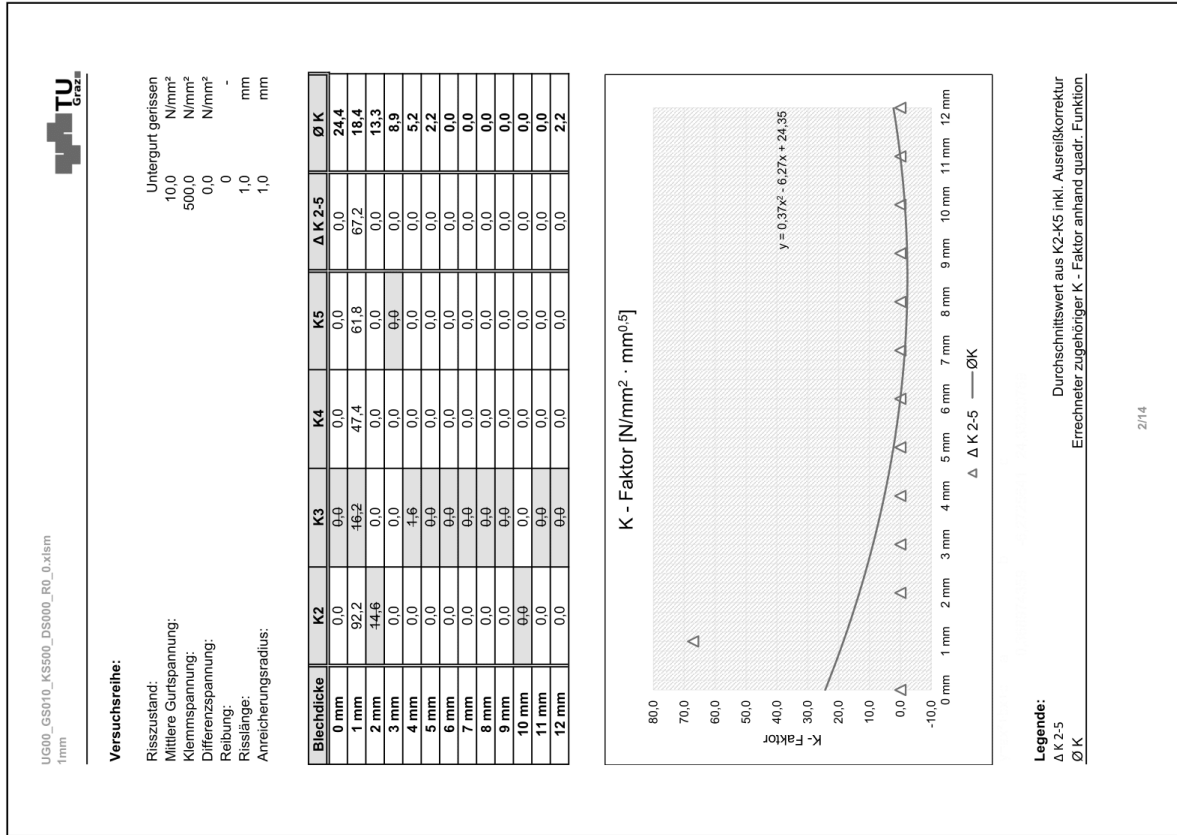
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	216,0	212,1	209,4	207,7	209,7	213,6
1 mm	222,4	221,8	220,7	220,1	221,6	218,9
2 mm	228,2	227,7	226,7	226,0	227,5	223,2
3 mm	229,3	228,4	227,5	227,0	227,6	226,5
4 mm	229,9	228,8	227,7	227,3	227,9	228,9
5 mm	230,3	229,2	228,2	227,7	228,4	230,3
6 mm	230,3	229,0	227,9	227,5	228,1	230,8
7 mm	229,9	229,2	228,1	227,7	228,3	230,3
8 mm	229,9	228,7	227,7	227,2	227,9	228,8
9 mm	229,2	228,4	227,4	226,9	227,6	226,3
10 mm	228,1	227,6	226,6	226,9	227,4	222,9
11 mm	222,3	221,7	220,6	220,0	220,8	218,6
12 mm	216,0	212,0	209,2	207,6	209,6	213,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0":



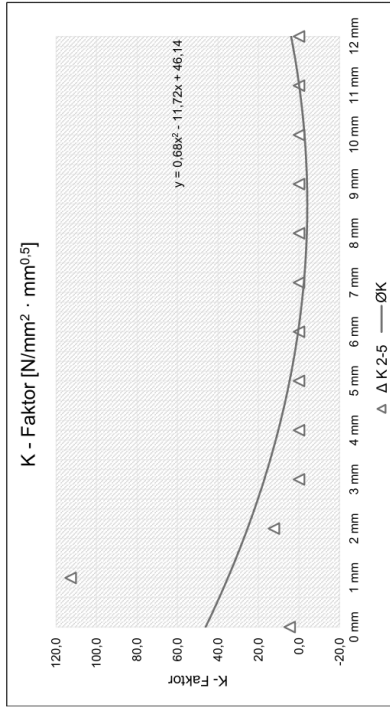
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	44,7	37,6	4,6	46,1
1 mm	86,6	92,9	477,3	158,9	112,8	35,1
2 mm	10,8	0,9	37,8	25,4	12,4	25,4
3 mm	0,0	0,0	46,6	0,0	0,0	17,1
4 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

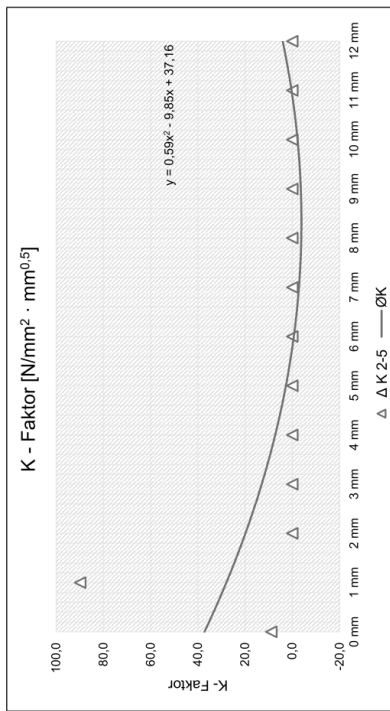
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
2mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	20,0	20,8	8,9	37,2
1 mm	60,7	80,6	86,1	102,8	89,8	27,9
2 mm	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	19,8
3 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9
4 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

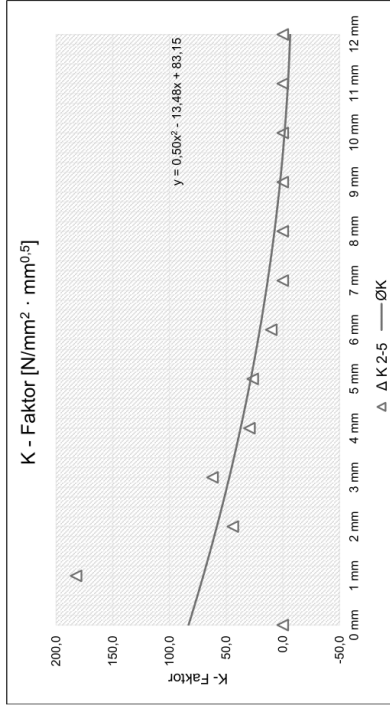
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0_xlsm
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	46,9	0,0	0,0	0,0	83,1
1 mm	416,8	181,4	179,3	186,7	182,5	70,2
2 mm	40,3	62,0	54,4	37,3	44,0	58,2
3 mm	30,2	57,8	55,8	72,6	62,1	47,2
4 mm	20,6	33,5	34,2	45,3	29,4	37,2
5 mm	49,4	27,4	21,7	30,6	26,5	28,3
6 mm	3,0	13,6	13,9	9,9	10,2	20,3
7 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	13,3
8 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	7,3
9 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	2,4
10 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

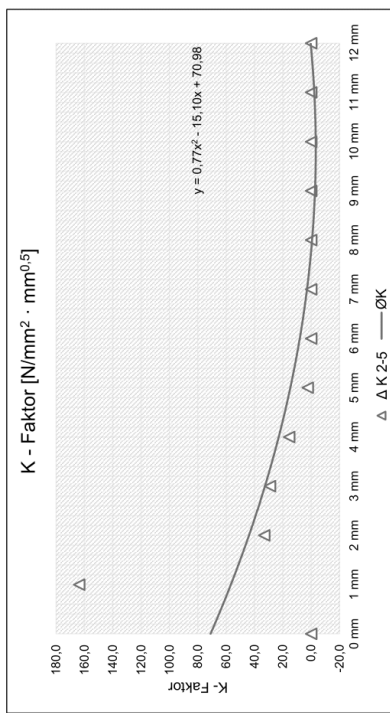
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0_xlsm
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	71,0
1 mm	497,0	157,2	180,0	154,2	163,8	56,6
2 mm	25,0	37,2	37,0	59,2	33,1	43,8
3 mm	45,6	27,1	35,0	25,2	29,1	32,6
4 mm	7,9	10,7	17,2	18,6	15,5	22,9
5 mm	3,3	1,2	2,6	9,9	2,4	14,7
6 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	8,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	2,9
8 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

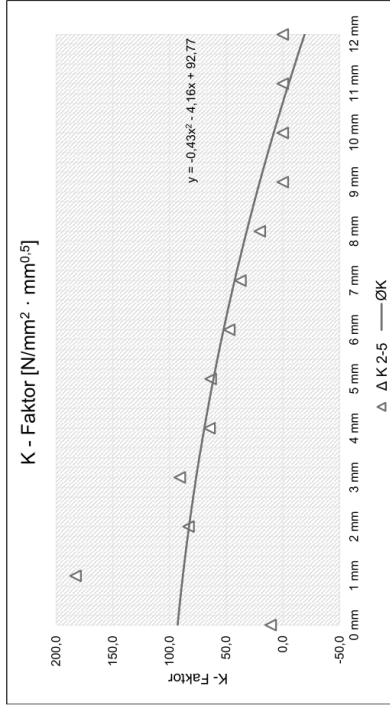
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	44,5	21,0	14,3	0,0	10,8	92,8
1 mm	168,6	179,6	200,3	230,7	182,8	88,2
2 mm	91,2	89,8	66,7	48,7	83,2	82,7
3 mm	85,3	88,4	99,1	111,3	90,9	76,4
4 mm	68,0	66,9	59,0	54,6	64,6	69,2
5 mm	61,4	62,7	66,8	71,2	63,6	61,2
6 mm	46,9	47,7	47,1	40,9	47,2	52,3
7 mm	38,6	39,7	34,0	29,1	37,5	42,5
8 mm	25,4	24,3	11,1	0,0	20,3	31,9
9 mm	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	20,4
10 mm	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
11 mm	26,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

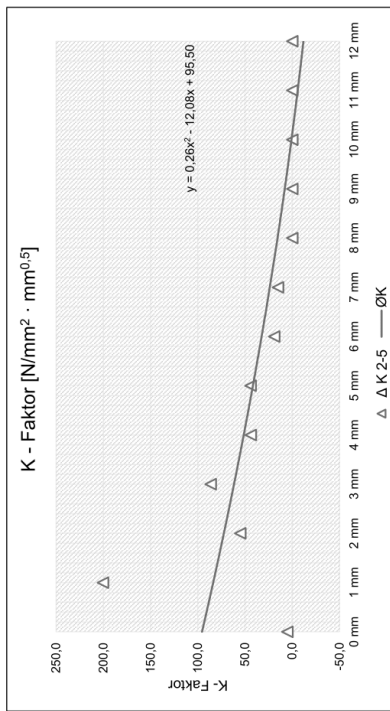
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	18,8	40,0	3,3	0,0	5,1	95,5
1 mm	148,9	180,3	208,3	212,7	200,4	83,7
2 mm	67,3	73,8	49,6	48,3	55,1	72,4
3 mm	66,4	76,3	95,3	87,3	86,3	61,6
4 mm	44,3	46,0	30,9	41,3	43,9	51,3
5 mm	35,0	48,9	64,2	48,3	44,0	41,6
6 mm	23,4	28,3	15,0	18,7	19,0	32,4
7 mm	11,4	16,5	17,1	0,0	15,0	23,7
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
11 mm	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

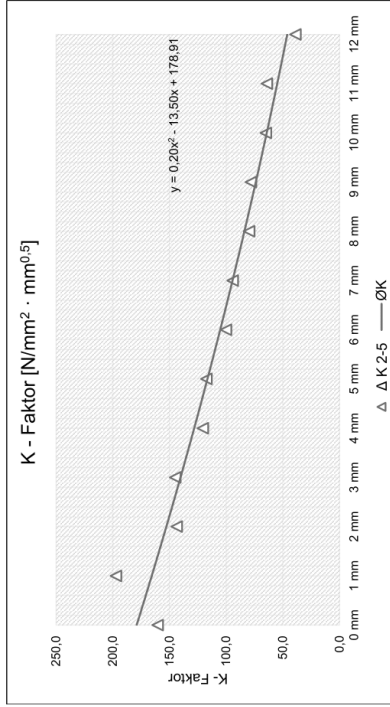
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsx
10mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	160,6	167,3	153,3	442,6	160,4	178,9
1 mm	192,2	187,2	212,3	266,9	197,2	165,6
2 mm	153,5	147,0	130,5	94,4	143,7	152,7
3 mm	143,2	143,8	147,8	467,2	144,9	140,2
4 mm	125,0	120,3	116,5	402,4	120,6	128,1
5 mm	116,8	115,8	442,9	119,7	117,4	116,5
6 mm	102,3	98,8	98,3	92,1	100,1	105,2
7 mm	94,7	93,4	86,2	94,8	94,3	94,3
8 mm	82,6	78,6	77,8	64,2	79,7	83,9
9 mm	78,4	79,1	76,9	56,0	78,1	73,8
10 mm	69,4	66,9	58,5	42,2	65,0	64,1
11 mm	70,7	72,8	48,7	6,4	64,1	54,9
12 mm	42,6	37,4	36,8	17,1	38,9	46,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

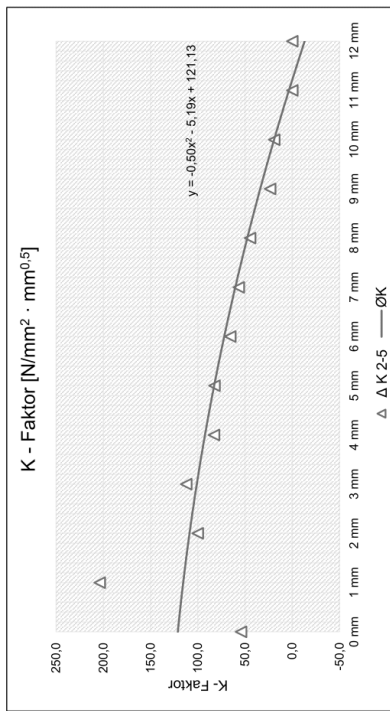
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsx
8mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	64,8	58,8	39,3	0,0	54,3	121,1
1 mm	191,3	194,1	226,1	274,4	203,8	115,4
2 mm	113,4	107,0	79,7	46,4	100,0	108,8
3 mm	104,9	108,4	123,3	447,1	112,2	101,1
4 mm	88,4	86,8	73,4	57,9	82,9	92,4
5 mm	79,8	79,3	87,7	400,4	82,3	82,7
6 mm	67,0	68,9	61,0	60,6	65,6	72,0
7 mm	56,6	53,0	58,2	55,0	56,6	60,3
8 mm	45,7	51,8	36,1	6,8	44,5	47,6
9 mm	37,2	27,7	5,3	0,0	23,4	33,9
10 mm	31,6	31,4	0,0	0,0	19,1	19,2
11 mm	34,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

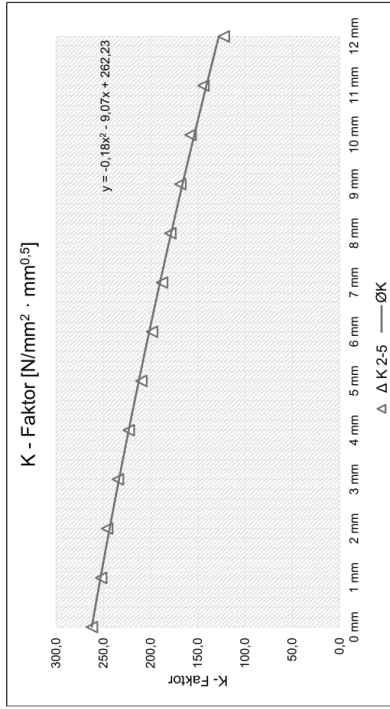


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0_xlsm
20mm

Versuchsreihe:

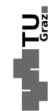
Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	267,3	261,7	257,0	260,3	262,0	262,2
1 mm	253,9	252,3	250,6	248,6	252,3	253,0
2 mm	247,9	246,2	244,3	241,4	246,1	243,4
3 mm	236,5	234,5	232,6	230,2	234,5	233,4
4 mm	225,4	222,9	220,9	218,2	223,1	223,1
5 mm	214,2	211,8	209,8	207,5	209,7	212,4
6 mm	203,0	200,5	198,5	196,0	198,3	201,4
7 mm	192,0	189,8	188,0	185,8	187,9	190,0
8 mm	181,1	178,9	177,2	175,0	179,1	178,3
9 mm	170,2	168,4	166,9	165,1	168,5	166,1
10 mm	159,1	157,6	156,3	154,5	157,7	155,7
11 mm	145,3	144,0	142,7	141,3	144,0	140,9
12 mm	132,0	123,3	122,0	121,9	122,4	127,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

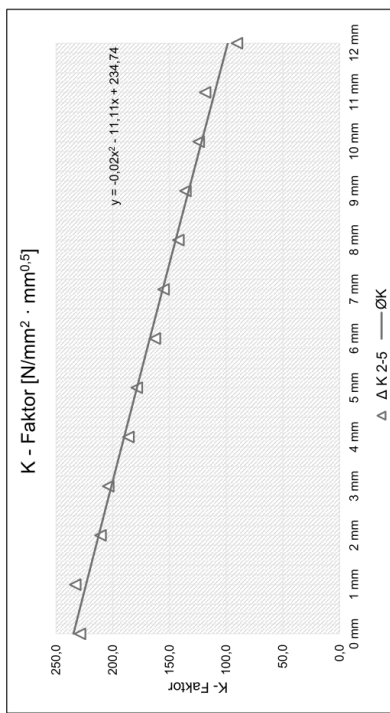


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0_xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	236,4	229,6	218,9	204,4	229,0	234,7
1 mm	231,5	229,1	238,9	263,9	233,2	223,6
2 mm	217,7	213,5	201,4	190,9	210,9	212,4
3 mm	205,0	202,9	204,3	243,3	204,1	201,2
4 mm	191,1	187,9	179,8	167,7	186,3	190,0
5 mm	179,3	177,1	176,9	180,1	178,8	178,7
6 mm	167,0	164,1	157,5	147,6	162,9	167,3
7 mm	156,6	154,3	154,8	154,8	155,2	156,0
8 mm	146,0	143,4	137,1	126,7	142,2	144,5
9 mm	137,2	135,1	132,6	135,6	136,0	133,1
10 mm	127,8	125,7	119,3	106,6	124,3	121,6
11 mm	119,1	117,4	117,4	119,1	118,5	110,1
12 mm	104,0	95,8	89,6	86,1	90,5	98,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

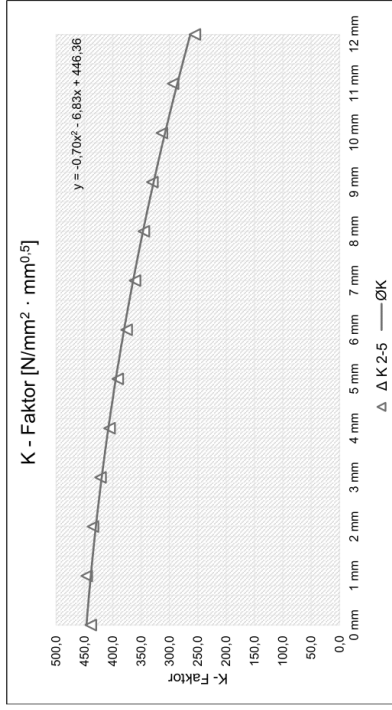


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	449,5	439,8	434,8	442,0	438,9	446,4
1 mm	447,7	445,5	445,2	444,6	446,1	438,8
2 mm	437,1	434,1	434,0	444,2	435,1	429,9
3 mm	423,4	420,5	421,3	442,9	421,7	419,5
4 mm	408,0	404,4	405,2	417,1	405,9	407,8
5 mm	393,1	389,7	390,8	402,7	391,2	394,6
6 mm	377,7	374,1	375,0	387,9	375,6	380,0
7 mm	362,8	359,4	360,3	371,6	360,8	364,1
8 mm	347,3	343,9	344,6	355,4	345,3	346,7
9 mm	332,0	329,1	329,5	339,0	330,2	327,9
10 mm	315,1	312,4	312,4	324,2	313,3	307,7
11 mm	295,3	292,9	292,4	300,6	293,5	286,1
12 mm	260,0	252,0	252,0	266,5	255,0	263,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

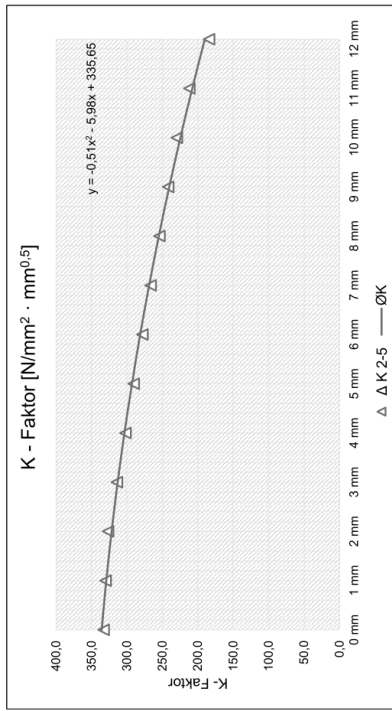


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

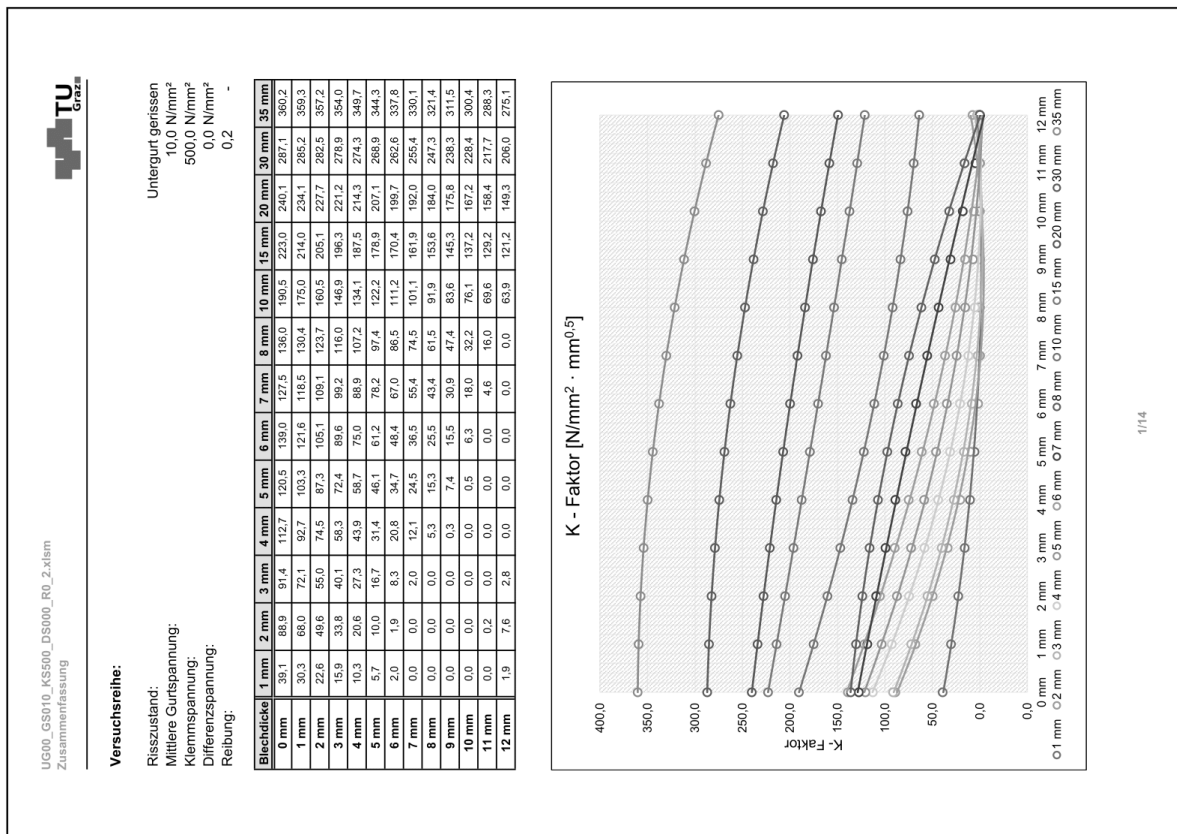
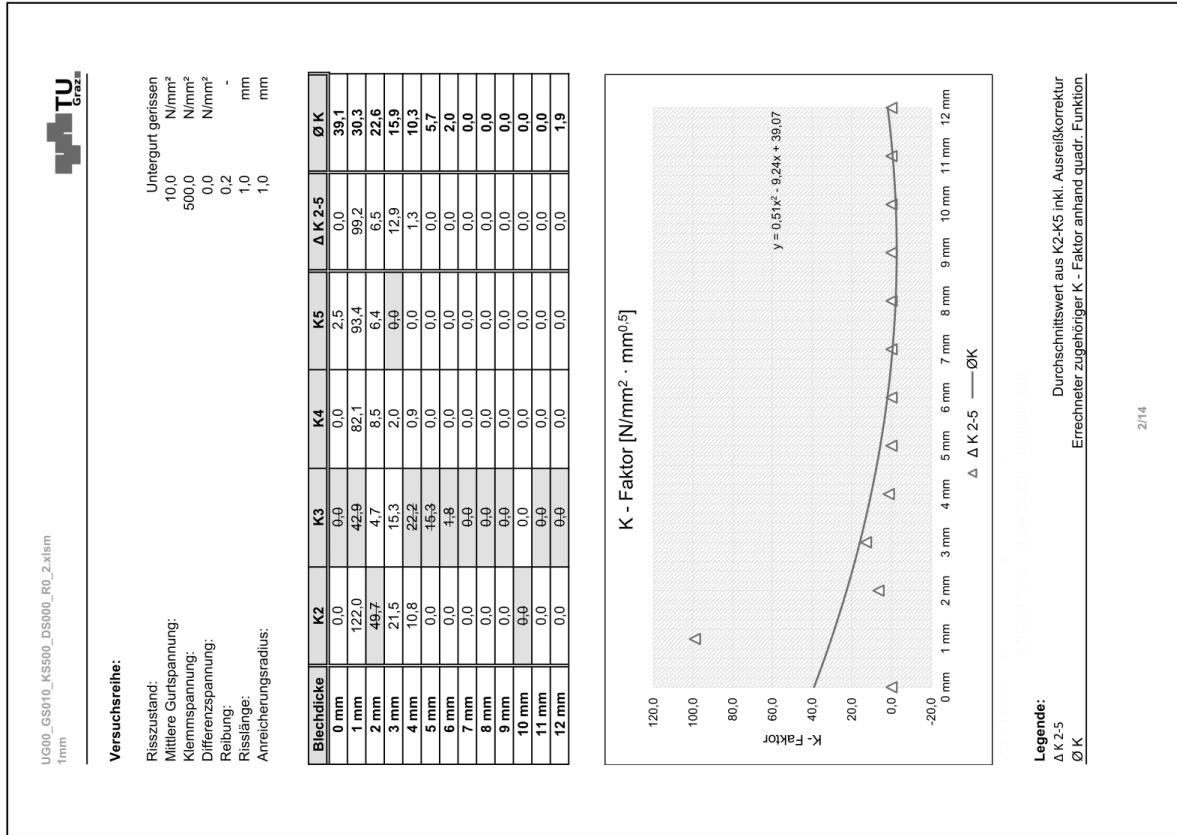
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	342,8	337,3	332,8	329,0	335,0	335,6
1 mm	332,0	331,3	329,8	329,1	330,1	329,2
2 mm	327,5	327,0	325,7	325,4	326,7	321,6
3 mm	316,2	315,1	314,0	313,5	314,2	313,1
4 mm	304,7	303,2	301,9	301,5	302,2	303,5
5 mm	294,9	291,6	290,3	289,9	290,6	292,9
6 mm	289,9	279,4	278,0	277,5	278,3	281,3
7 mm	286,9	267,6	266,3	265,8	266,6	268,6
8 mm	266,5	255,1	253,8	253,2	254,0	250,3
9 mm	243,9	242,8	241,7	241,1	241,9	240,3
10 mm	230,5	229,9	228,6	227,8	229,7	224,5
11 mm	212,8	212,1	210,8	210,0	211,9	207,8
12 mm	189,6	185,6	183,6	183,5	184,2	190,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS500_DS000_R0_2":



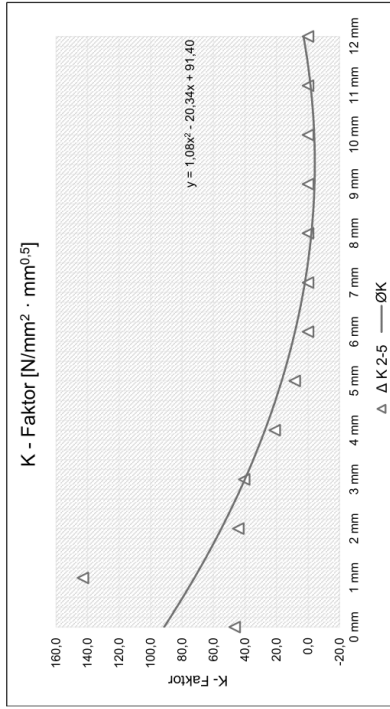


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Blechedicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	29,4	31,3	86,3	78,9	46,5	91,4
1 mm	118,7	122,4	499,8	187,7	142,9	72,1
2 mm	45,5	33,1	70,6	54,1	44,2	55,0
3 mm	26,9	43,8	50,2	44,6	40,6	40,1
4 mm	18,7	2,4	24,7	20,1	21,1	27,3
5 mm	6,3	0,9	13,1	5,7	8,4	16,7
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

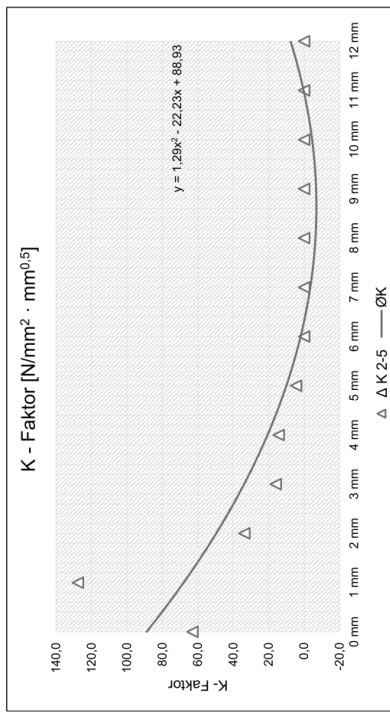


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Blechedicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	45,8	41,3	72,5	75,4	63,1	88,9
1 mm	99,9	119,9	125,0	138,4	127,8	68,0
2 mm	35,9	46,8	36,3	28,9	33,7	49,6
3 mm	22,3	40,5	14,9	10,8	16,0	33,8
4 mm	17,0	23,1	3,0	0,0	14,3	20,6
5 mm	7,3	13,5	0,0	0,0	4,5	10,0
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

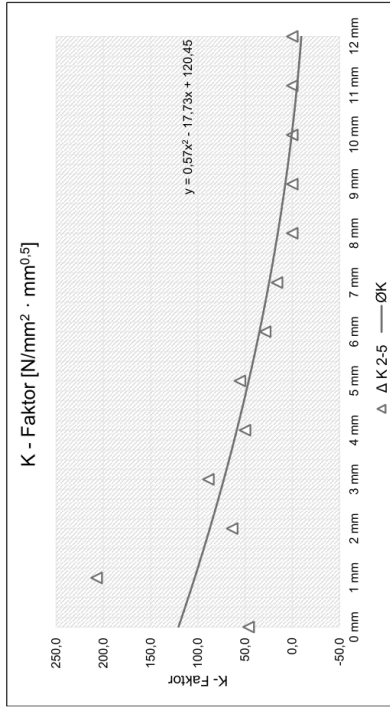
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	49,4	51,0	43,0	44,8	46,2	120,5
1 mm	43,6	202,5	203,3	216,0	207,3	103,3
2 mm	64,2	85,4	72,9	53,4	63,5	87,3
3 mm	63,7	82,2	83,9	100,4	88,8	72,4
4 mm	43,4	56,0	50,5	38,8	50,0	58,7
5 mm	34,3	50,6	51,2	64,3	55,3	46,1
6 mm	21,4	32,5	32,2	46,9	28,7	34,7
7 mm	7,7	18,6	13,5	16,3	16,1	24,5
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
11 mm	0,0	30,3	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

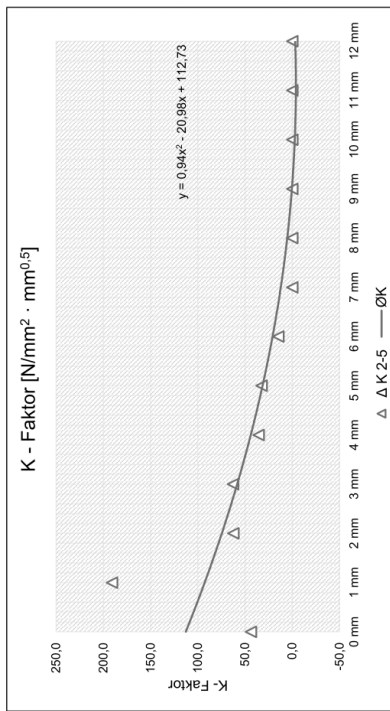
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	21,6	42,2	40,5	48,6	43,8	112,7
1 mm	430,2	179,7	204,1	188,6	190,8	92,7
2 mm	61,7	63,5	61,0	62,4	62,3	74,5
3 mm	40,1	55,8	66,7	65,7	62,7	58,3
4 mm	31,4	34,2	35,4	37,1	35,5	43,9
5 mm	22,4	27,9	34,5	35,1	32,5	31,4
6 mm	9,7	10,9	16,7	16,5	14,7	20,8
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

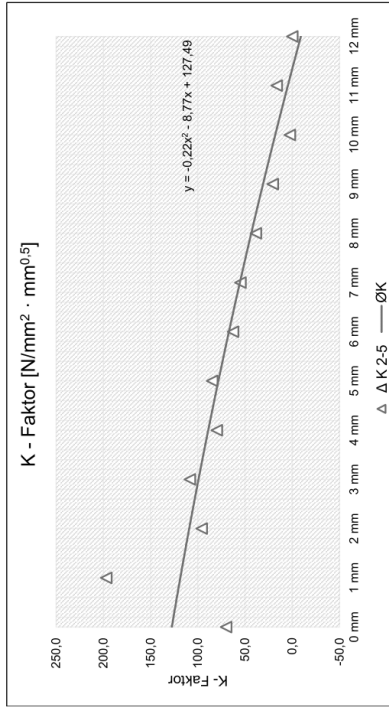


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	66,3	63,2	75,5	71,4	70,0	127,5
1 mm	181,6	191,8	217,5	246,7	197,0	118,5
2 mm	106,0	102,5	79,3	62,0	95,9	109,1
3 mm	101,1	105,6	118,5	128,6	108,4	99,2
4 mm	85,2	82,1	72,3	67,6	79,9	88,9
5 mm	78,3	80,3	86,7	87,5	84,8	78,2
6 mm	64,0	63,3	66,5	60,5	62,6	67,0
7 mm	53,8	54,3	57,7	56,6	54,9	55,4
8 mm	39,0	41,1	35,5	20,7	38,5	43,4
9 mm	28,9	25,2	7,8	0,0	20,7	30,9
10 mm	15,5	12,1	0,0	0,0	2,5	18,0
11 mm	44,3	20,5	0,0	0,0	16,4	4,6
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

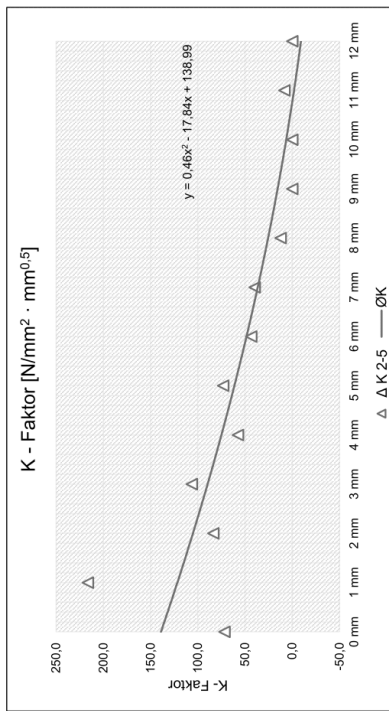


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	39,8	73,1	71,2	71,1	71,8	139,0
1 mm	165,0	194,8	219,7	234,7	216,4	121,6
2 mm	85,9	93,6	71,5	61,4	83,6	105,1
3 mm	76,2	95,1	111,5	112,6	106,4	89,6
4 mm	63,8	66,6	53,8	55,0	57,5	75,0
5 mm	64,4	67,4	78,6	73,2	73,1	61,2
6 mm	40,9	45,2	38,0	44,2	43,4	48,4
7 mm	27,8	39,0	45,6	34,7	39,7	36,5
8 mm	11,8	19,1	5,8	0,0	12,2	25,5
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
11 mm	21,8	27,3	0,0	0,0	8,4	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

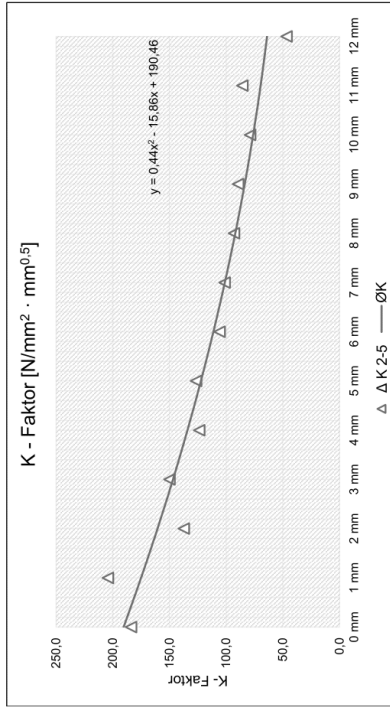


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	436,9	171,1	193,5	187,3	184,0	190,5
1 mm	197,6	194,5	220,7	272,9	204,3	175,0
2 mm	149,4	136,4	124,5	93,6	137,4	160,5
3 mm	146,3	150,3	153,2	169,8	149,9	146,9
4 mm	130,0	122,0	119,4	108,6	123,8	134,1
5 mm	125,1	127,7	122,7	126,8	126,5	122,2
6 mm	111,9	105,3	108,0	104,1	105,8	111,2
7 mm	105,8	107,6	98,8	99,1	101,3	101,1
8 mm	94,3	87,8	92,6	92,4	93,1	91,9
9 mm	90,3	93,2	84,9	74,2	89,5	83,6
10 mm	81,6	75,9	78,8	49,2	78,8	76,1
11 mm	82,5	93,1	81,3	64,6	85,6	69,6
12 mm	51,3	47,6	66,1	41,1	46,7	63,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

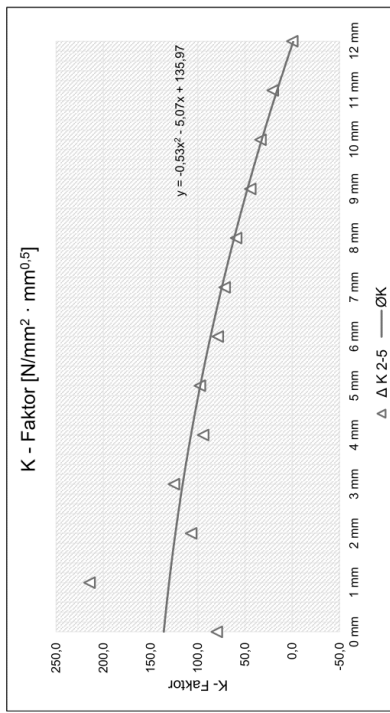


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	71,6	88,2	66,2	79,8	79,9	136,0
1 mm	201,0	206,7	236,5	280,2	214,7	130,4
2 mm	121,1	111,3	88,5	59,2	107,0	123,7
3 mm	117,2	124,0	134,6	154,2	125,3	116,0
4 mm	100,6	95,5	86,7	74,9	94,3	107,2
5 mm	94,9	97,5	100,9	108,9	97,8	97,4
6 mm	80,8	79,2	76,6	70,9	78,8	86,5
7 mm	72,1	71,2	71,4	79,8	71,6	74,5
8 mm	58,1	60,5	59,6	46,2	59,4	61,5
9 mm	50,4	47,4	35,5	16,3	44,4	47,4
10 mm	40,0	43,3	18,0	0,0	33,7	32,2
11 mm	48,1	21,8	0,0	0,0	20,7	16,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

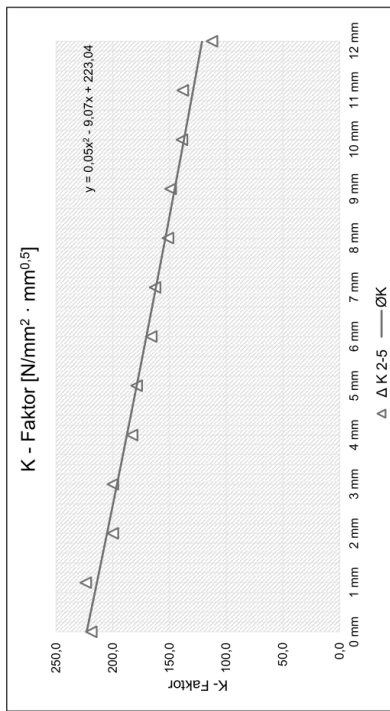
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	220,2	214,8	222,0	235,5	219,0	223,0
1 mm	219,9	221,1	230,8	255,1	223,9	214,0
2 mm	208,3	202,3	189,4	468,4	200,0	205,1
3 mm	199,4	199,0	201,4	241,6	199,9	196,3
4 mm	188,7	184,3	176,0	463,9	183,0	187,5
5 mm	180,0	178,9	178,1	492,9	179,0	178,9
6 mm	170,9	167,0	160,5	460,6	166,1	170,4
7 mm	163,4	161,8	169,9	436,3	162,7	161,9
8 mm	155,8	152,1	145,9	436,3	151,3	153,6
9 mm	149,9	148,4	145,5	448,7	149,0	145,3
10 mm	143,6	140,4	132,9	420,5	139,0	137,2
11 mm	138,0	136,7	134,6	434,6	136,2	129,2
12 mm	422,2	116,7	111,3	109,4	112,5	121,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

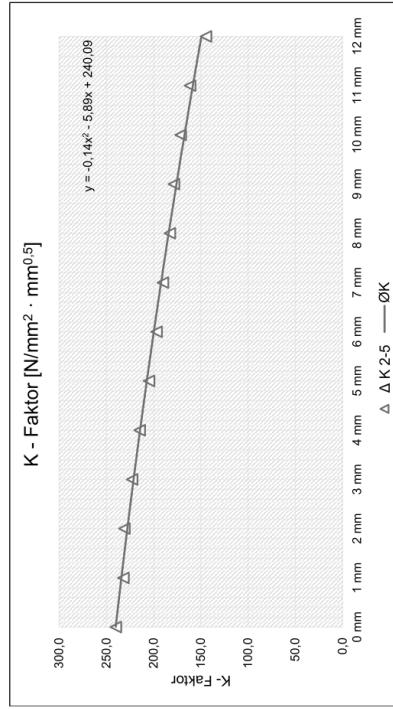
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	245,5	239,9	234,7	228,6	240,0	240,1
1 mm	236,1	234,2	231,8	230,0	232,0	234,1
2 mm	233,1	231,1	228,8	224,6	231,0	227,7
3 mm	225,2	222,9	220,4	217,8	222,8	221,2
4 mm	217,4	214,6	212,4	209,4	214,8	214,3
5 mm	209,7	207,2	204,9	202,4	204,8	207,1
6 mm	201,9	199,2	197,1	194,4	196,9	199,7
7 mm	194,6	192,3	190,2	187,9	190,1	192,0
8 mm	187,3	184,8	182,9	180,5	182,7	184,0
9 mm	180,2	178,3	176,6	174,5	178,4	175,8
10 mm	173,0	171,3	169,7	167,7	171,3	167,2
11 mm	162,9	161,4	159,9	166,3	161,4	158,4
12 mm	460,3	146,1	144,3	143,4	144,6	149,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

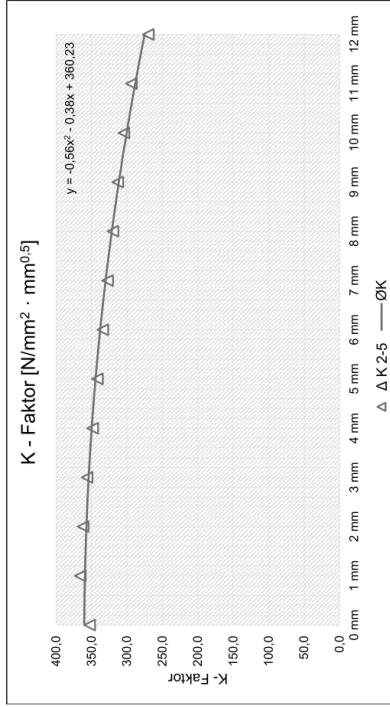


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	369,8	352,7	349,1	356,4	352,7	360,2
1 mm	367,4	365,5	365,0	372,6	366,0	359,3
2 mm	363,8	361,2	361,1	369,5	362,0	357,2
3 mm	357,9	355,4	355,9	364,9	356,4	354,0
4 mm	350,4	347,3	347,9	357,8	348,5	349,7
5 mm	343,4	340,5	341,3	361,3	341,7	344,3
6 mm	335,9	332,9	333,6	343,8	334,1	337,8
7 mm	329,0	325,1	326,8	346,5	327,3	330,1
8 mm	321,6	318,6	319,1	328,6	319,8	321,4
9 mm	314,5	312,1	312,3	320,7	313,0	311,5
10 mm	306,0	303,6	303,5	311,3	304,4	300,4
11 mm	295,2	293,2	292,7	289,7	293,7	288,3
12 mm	271,5	264,7	262,9	273,2	269,8	275,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

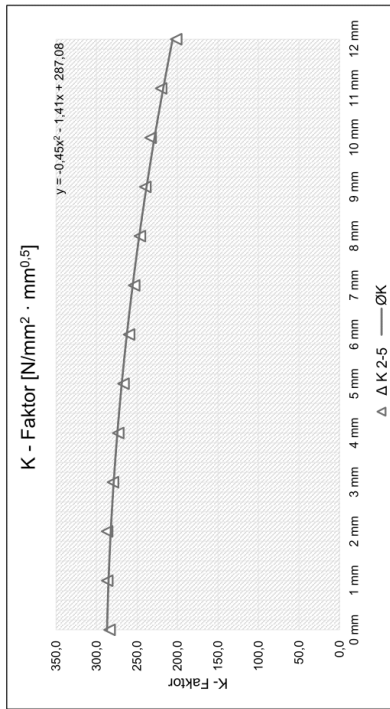


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

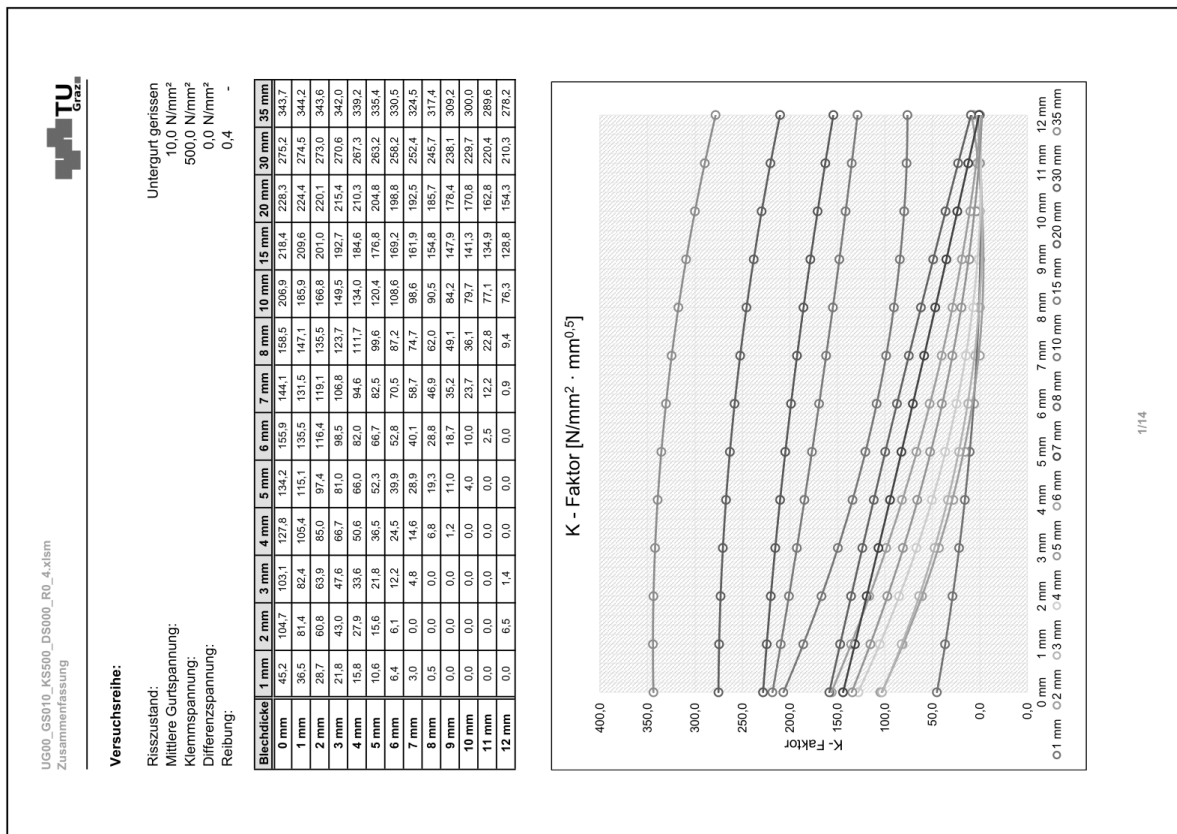
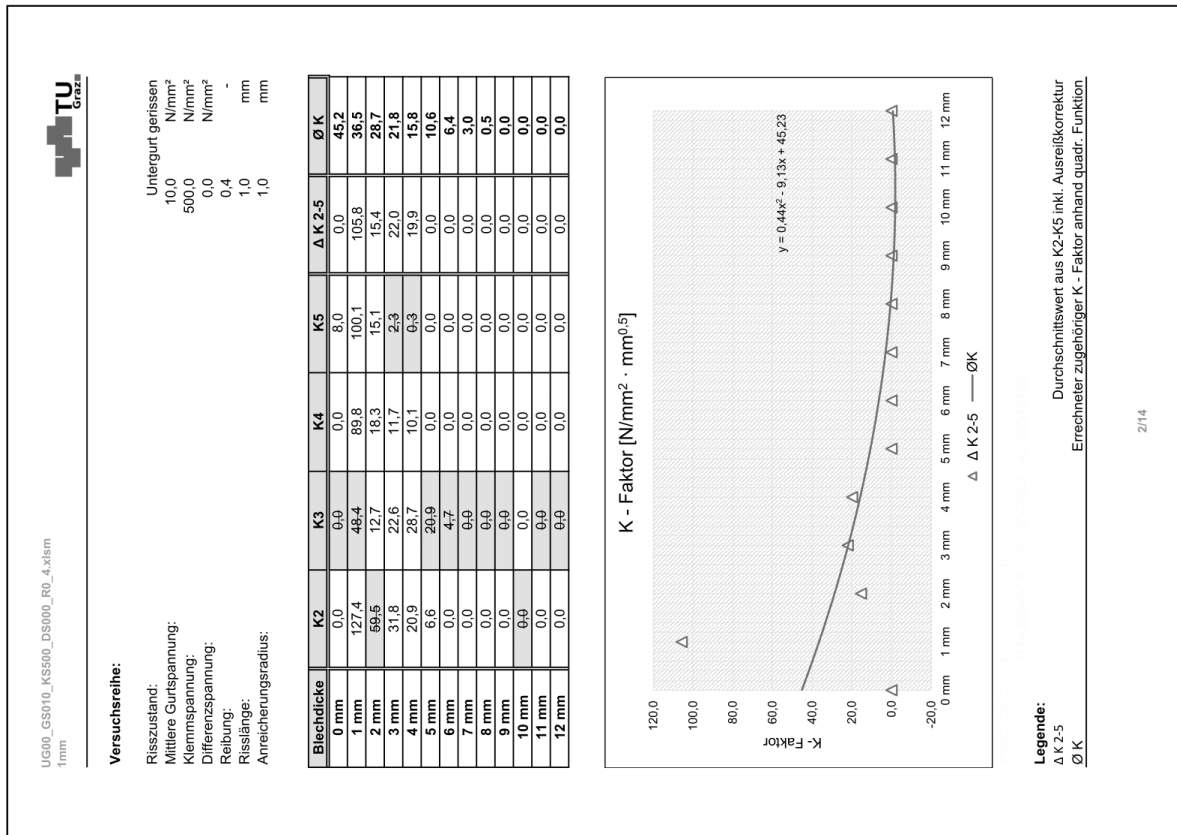
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	292,4	287,6	283,7	280,8	284,0	287,1
1 mm	287,8	287,1	285,7	286,9	286,9	285,2
2 mm	287,9	287,3	286,1	285,5	287,1	282,5
3 mm	281,8	280,8	279,6	279,1	279,8	278,9
4 mm	275,5	274,2	272,9	272,5	273,2	274,3
5 mm	269,1	267,8	266,5	266,1	266,8	266,9
6 mm	262,3	260,9	259,6	259,1	259,9	262,6
7 mm	256,8	254,5	253,2	252,8	253,5	255,4
8 mm	248,8	247,5	246,2	245,7	246,5	247,3
9 mm	241,7	240,7	239,6	239,0	239,8	238,3
10 mm	234,1	233,5	232,4	231,7	233,3	228,4
11 mm	222,1	221,3	220,1	219,3	220,2	217,7
12 mm	207,4	203,4	201,1	200,5	201,7	206,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS500_DS000_R0_4":



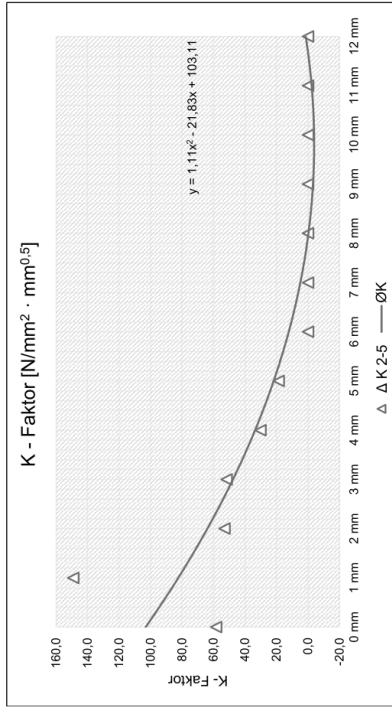


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlism
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	38,5	41,5	96,5	95,2	58,4	103,1
1 mm	125,5	128,5	206,1	193,4	149,1	82,4
2 mm	55,1	42,2	79,5	61,9	53,0	63,9
3 mm	37,3	22,5	60,0	57,7	51,7	47,6
4 mm	28,4	11,7	34,3	28,0	30,2	33,6
5 mm	15,6	4,3	22,0	18,2	18,6	21,8
6 mm	0,3	0,9	2,8	0,0	0,0	12,2
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

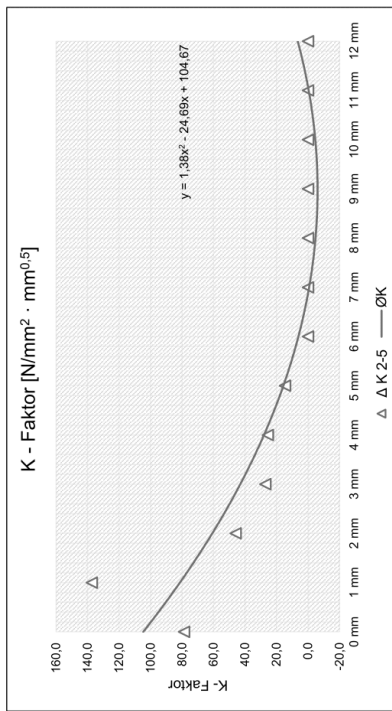


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlism
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	29,6	55,5	86,0	92,6	78,7	104,7
1 mm	199,5	129,6	135,3	147,1	137,3	81,4
2 mm	47,6	66,4	49,3	41,0	45,9	60,8
3 mm	34,5	41,8	25,3	21,4	27,1	43,0
4 mm	27,9	33,9	14,9	6,0	25,5	27,9
5 mm	16,0	22,8	4,9	0,0	14,6	15,6
6 mm	1,3	6,6	0,0	0,0	0,0	6,1
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion



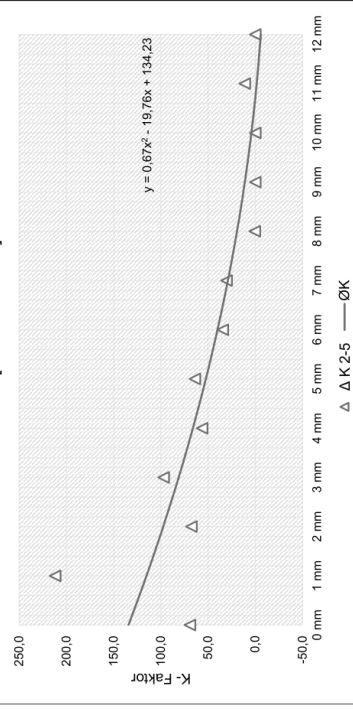
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	26,2	63,9	65,5	77,9	69,1	134,2
1 mm	439,5	205,7	208,3	221,5	211,8	115,1
2 mm	70,0	99,8	76,0	56,5	67,5	97,4
3 mm	60,4	89,1	92,8	109,1	97,0	81,0
4 mm	50,7	63,0	55,1	39,0	56,3	66,0
5 mm	41,3	58,1	60,6	73,0	63,9	52,3
6 mm	28,4	38,9	35,5	29,4	34,3	39,9
7 mm	13,4	28,5	28,3	34,5	30,4	28,9
8 mm	0,0	5,4	0,0	0,0	0,5	19,3
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
11 mm	0,1	45,2	0,0	0,0	11,1	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion



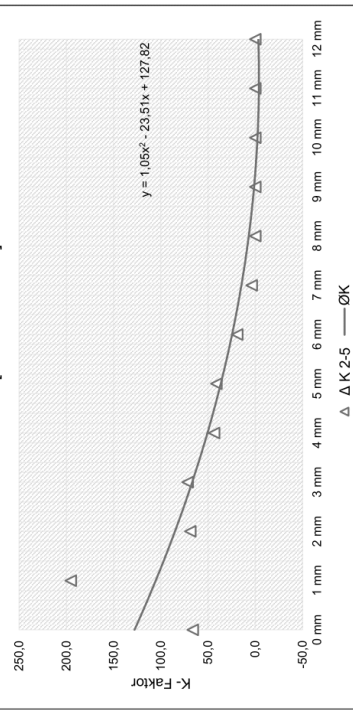
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	27,6	52,6	61,3	84,7	66,2	127,8
1 mm	434,7	183,4	208,5	194,2	195,4	105,4
2 mm	69,0	71,0	67,2	68,1	68,8	85,0
3 mm	48,3	64,1	75,8	74,8	71,6	66,7
4 mm	39,8	42,9	42,7	45,2	43,6	50,6
5 mm	39,4	36,3	44,1	43,1	41,2	36,5
6 mm	17,1	18,7	21,2	27,5	19,0	24,5
7 mm	3,4	2,6	5,1	0,0	3,7	14,6
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

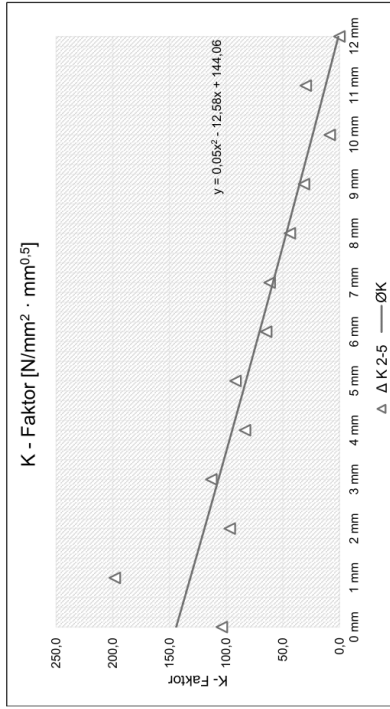


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	62,0	84,3	110,9	116,1	103,8	144,1
1 mm	181,8	193,1	219,6	280,4	198,2	131,5
2 mm	108,3	102,9	79,2	64,6	96,8	119,1
3 mm	104,7	110,5	124,0	434,7	113,1	106,8
4 mm	89,7	85,2	75,0	69,8	83,3	94,6
5 mm	83,6	86,8	93,6	95,0	91,8	82,5
6 mm	69,5	67,4	63,2	63,2	64,6	70,5
7 mm	59,6	61,1	64,2	65,8	61,7	58,9
8 mm	44,0	44,7	42,7	33,0	43,8	46,9
9 mm	35,1	34,9	24,0	2,5	31,4	35,2
10 mm	19,3	18,1	0,0	0,0	8,6	23,7
11 mm	52,3	32,3	4,9	0,0	29,8	12,2
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

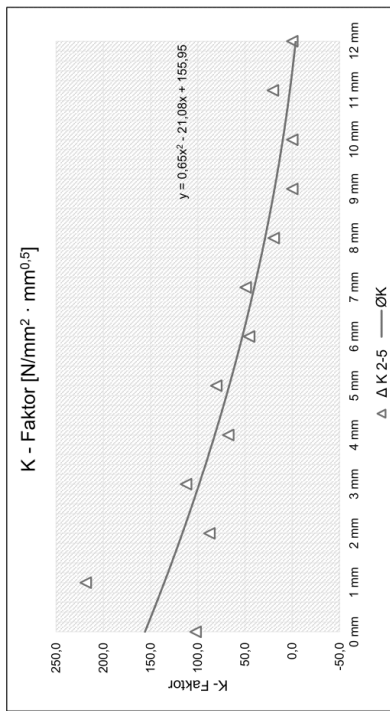


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	44,0	87,5	105,4	114,2	102,4	155,9
1 mm	166,5	195,7	220,3	240,1	218,7	135,5
2 mm	89,8	97,6	75,9	64,4	87,8	116,4
3 mm	84,5	99,9	115,5	121,7	112,4	98,5
4 mm	69,6	72,6	60,9	56,8	67,7	82,0
5 mm	66,5	73,6	83,7	83,9	80,4	66,7
6 mm	47,3	64,5	45,0	44,9	45,7	52,8
7 mm	34,2	45,4	52,0	50,5	49,3	40,1
8 mm	17,2	24,2	17,2	3,3	19,5	28,8
9 mm	3,9	3,1	0,0	0,0	0,0	18,7
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
11 mm	29,1	40,8	0,0	0,0	20,5	2,5
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

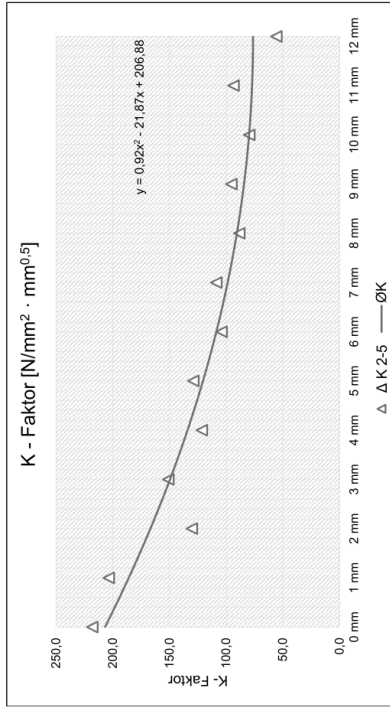
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
10mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	430,6	185,4	227,8	241,1	218,1	206,9
1 mm	194,9	193,4	222,3	274,8	203,5	185,9
2 mm	144,8	130,9	115,1	84,8	130,3	166,8
3 mm	145,0	151,4	156,6	473,7	151,0	149,5
4 mm	129,8	119,6	115,0	403,6	121,5	134,0
5 mm	126,8	131,5	128,8	433,7	129,0	120,4
6 mm	414,2	105,6	105,6	101,0	104,1	108,6
7 mm	97,9	89,0	88,9	87,2	88,4	90,5
8 mm	94,4	99,8	97,4	94,2	95,3	84,2
9 mm	85,8	77,6	75,3	60,6	79,6	79,7
10 mm	86,4	99,3	95,0	76,0	93,6	77,1
11 mm	54,6	55,7	73,5	56,6	55,6	76,3
12 mm						



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

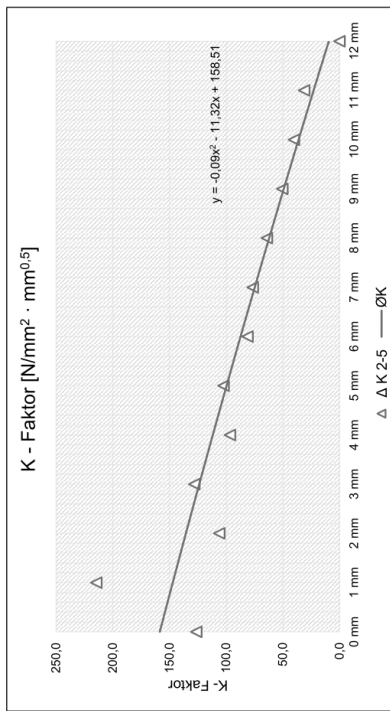
UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
8mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	73,6	108,9	135,4	134,7	126,3	158,5
1 mm	200,3	206,6	236,8	279,0	214,6	147,1
2 mm	120,8	109,8	87,5	60,7	106,0	135,5
3 mm	119,4	127,4	137,5	464,7	128,1	123,7
4 mm	103,5	97,3	89,1	79,9	96,6	111,7
5 mm	99,1	102,5	105,4	440,5	102,3	99,6
6 mm	86,2	83,0	81,0	79,3	81,1	87,2
7 mm	77,0	76,5	75,9	79,5	76,5	74,7
8 mm	62,9	64,9	64,4	67,9	64,1	62,0
9 mm	54,9	51,8	44,8	29,5	50,5	49,1
10 mm	43,5	48,9	26,1	0,0	40,2	36,1
11 mm	54,1	31,8	7,7	0,0	31,2	22,8
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

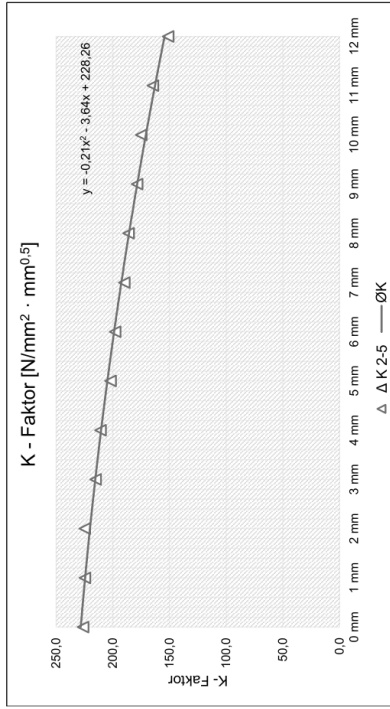


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	236,9	231,3	226,0	221,5	226,3	228,3
1 mm	228,9	226,9	224,3	222,6	224,6	224,4
2 mm	227,0	224,9	222,2	217,2	224,7	220,1
3 mm	220,2	217,7	215,0	212,7	215,1	215,4
4 mm	213,6	210,8	208,3	206,0	210,9	210,3
5 mm	207,4	204,4	202,0	199,8	202,1	204,8
6 mm	200,5	197,8	195,5	192,6	197,9	198,8
7 mm	194,4	191,9	189,8	187,7	189,8	192,5
8 mm	188,3	185,8	183,9	181,2	186,0	185,7
9 mm	182,4	180,4	178,6	176,7	178,6	178,4
10 mm	176,6	174,9	173,3	170,9	174,9	176,8
11 mm	167,8	166,1	164,6	163,0	164,6	162,8
12 mm	167,3	165,0	163,9	161,4	164,4	164,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

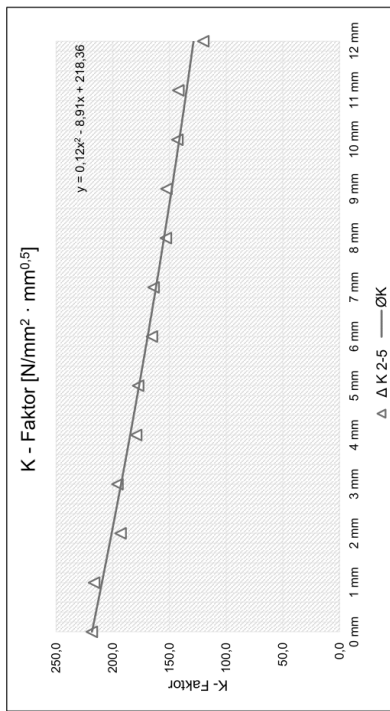


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	210,5	211,0	234,1	271,9	218,5	218,4
1 mm	211,4	213,7	224,4	250,6	216,5	209,6
2 mm	202,0	195,5	182,0	160,8	201,0	201,0
3 mm	194,8	195,0	198,1	209,0	196,0	192,7
4 mm	185,6	180,6	172,1	160,0	179,4	184,6
5 mm	178,4	177,6	177,1	182,3	177,7	176,8
6 mm	170,5	166,4	159,7	149,9	165,5	169,2
7 mm	164,3	163,0	161,2	164,7	164,0	161,9
8 mm	157,9	153,9	147,6	137,8	153,1	154,8
9 mm	153,2	151,8	149,1	152,8	152,6	147,9
10 mm	148,1	144,6	136,3	124,0	143,0	141,3
11 mm	143,8	142,5	140,3	147,1	142,2	134,9
12 mm	142,8	123,3	118,3	118,8	120,1	128,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

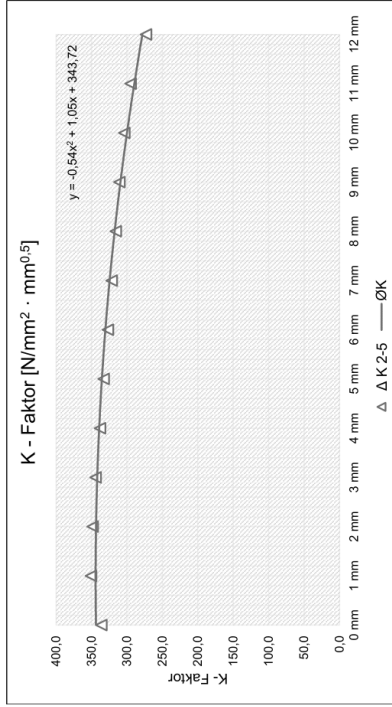


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Quertension: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	343,9	336,2	332,7	339,9	336,3	343,7
1 mm	352,2	350,4	349,9	357,1	350,8	344,2
2 mm	350,1	347,6	347,4	355,5	348,4	343,6
3 mm	345,8	343,4	343,7	352,3	344,3	342,0
4 mm	339,9	336,9	337,4	347,0	338,1	339,2
5 mm	334,5	331,7	332,4	342,1	332,9	335,4
6 mm	328,7	325,7	326,3	336,2	326,9	330,5
7 mm	323,4	320,5	321,2	330,6	321,7	324,5
8 mm	317,6	314,7	315,1	324,3	315,8	317,4
9 mm	312,2	309,8	310,0	318,1	310,7	309,2
10 mm	305,4	303,0	302,8	310,4	303,7	300,0
11 mm	296,4	294,4	293,9	300,8	294,9	289,6
12 mm	275,0	268,2	266,4	276,2	273,1	278,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

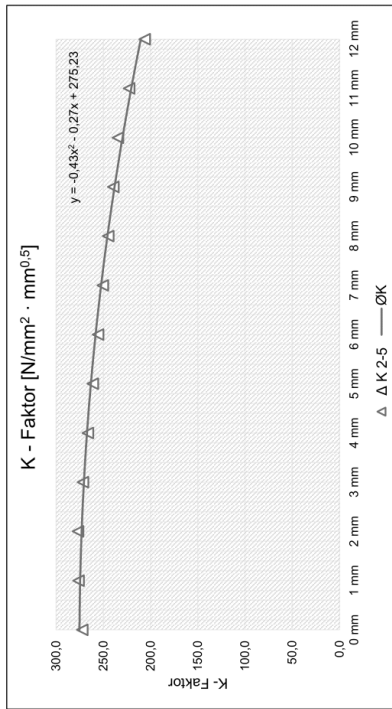


UG00_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Quertension: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

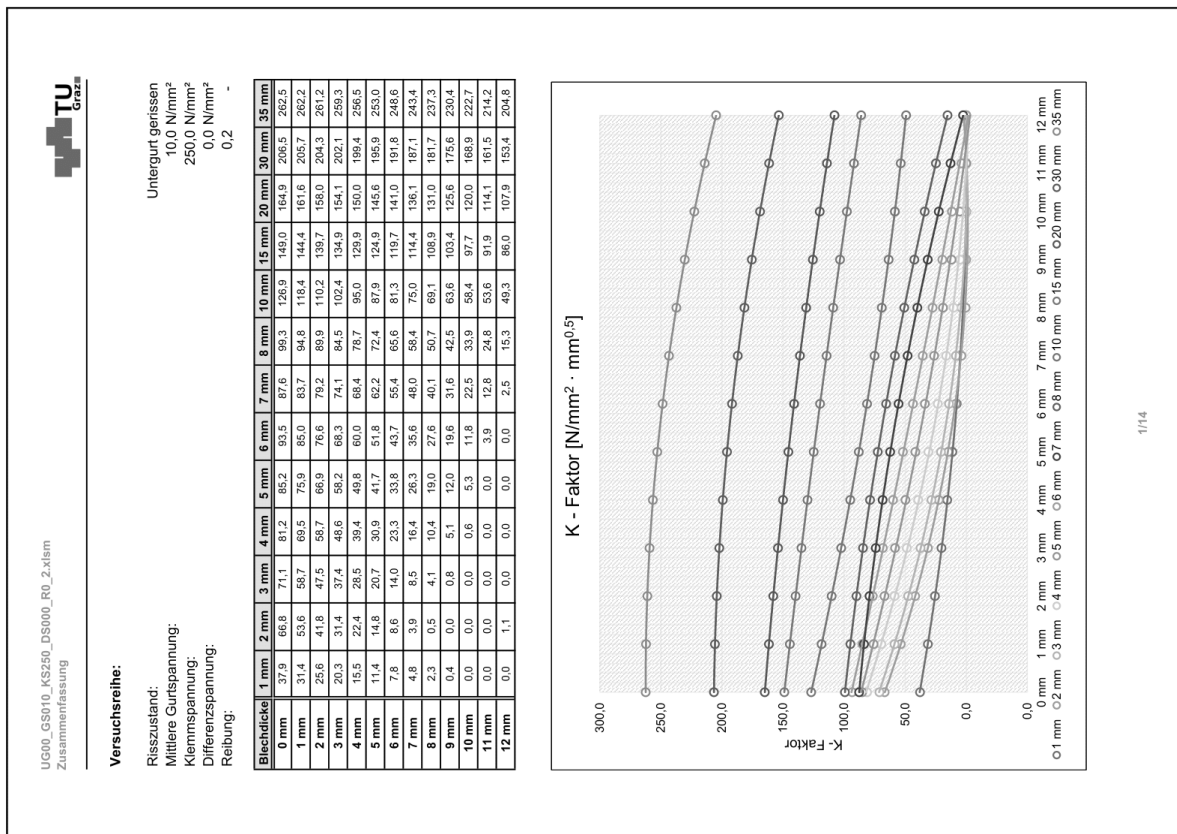
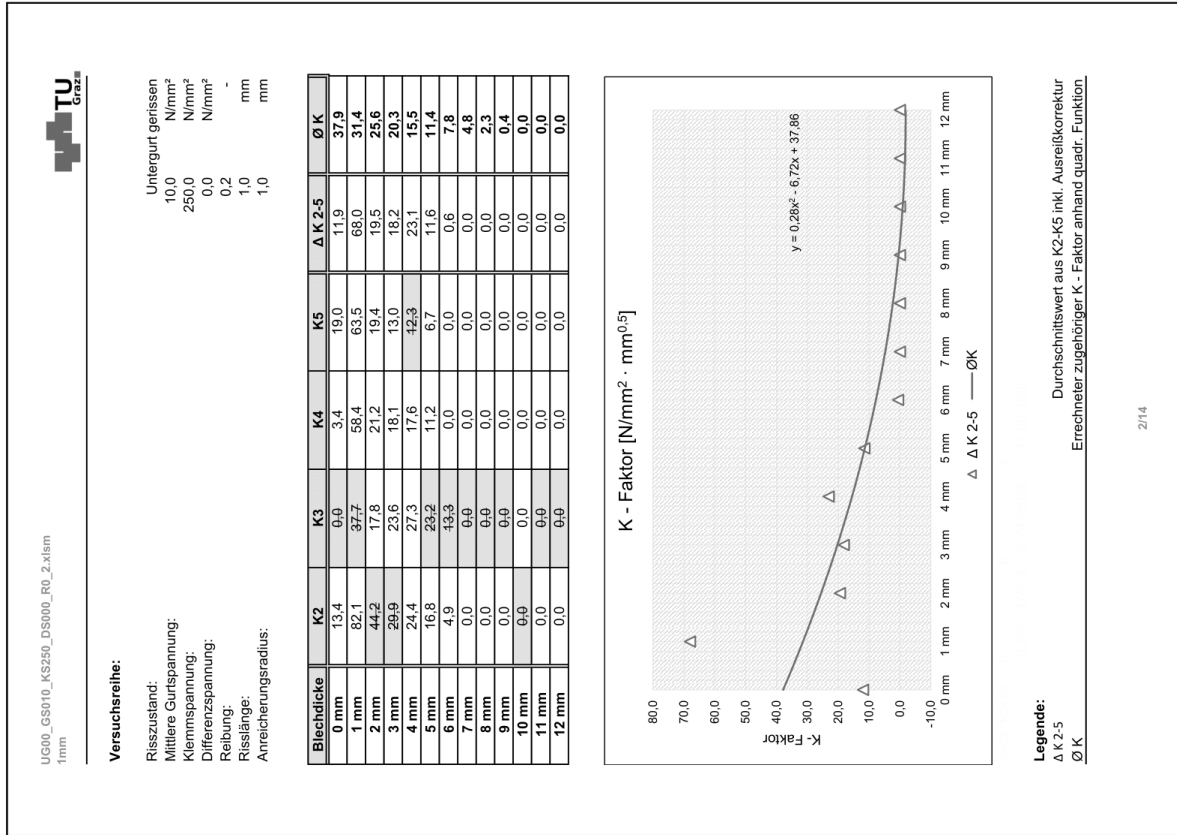
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	260,4	275,7	272,0	269,2	272,3	275,2
1 mm	277,3	276,6	275,2	274,4	276,4	274,5
2 mm	278,5	277,9	276,7	276,1	276,9	273,0
3 mm	273,7	272,6	271,4	270,9	271,6	270,6
4 mm	268,7	267,3	266,1	265,6	266,3	267,3
5 mm	263,6	262,2	260,9	260,5	261,2	263,2
6 mm	258,1	256,7	255,3	254,8	255,6	258,2
7 mm	252,8	251,5	250,2	249,8	250,5	252,4
8 mm	247,1	245,8	244,6	244,1	244,8	245,7
9 mm	241,4	240,4	239,3	238,8	239,5	238,1
10 mm	235,3	234,7	233,5	232,8	234,5	229,7
11 mm	224,6	223,8	222,6	221,9	222,8	220,4
12 mm	212,1	208,1	205,6	204,9	206,2	210,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2":



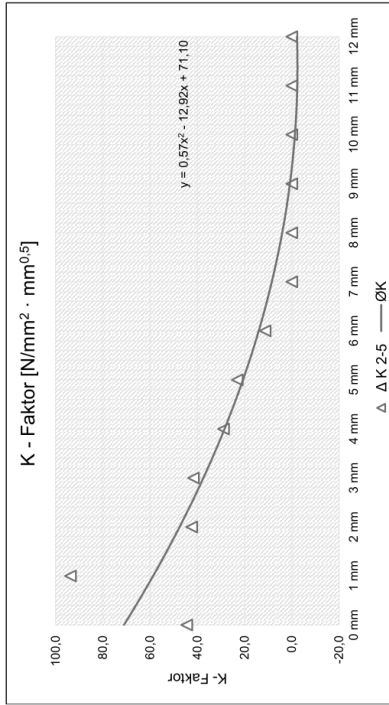
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	36,9	35,6	66,4	60,9	44,5	71,1
1 mm	82,0	81,6	125,0	117,6	93,7	58,7
2 mm	44,2	36,2	66,5	46,8	42,4	47,5
3 mm	34,2	24,8	45,7	45,2	41,7	37,4
4 mm	28,5	18,8	31,0	27,3	28,9	28,5
5 mm	20,8	14,4	24,0	24,7	23,1	20,7
6 mm	10,7	2,4	11,9	11,3	11,3	14,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

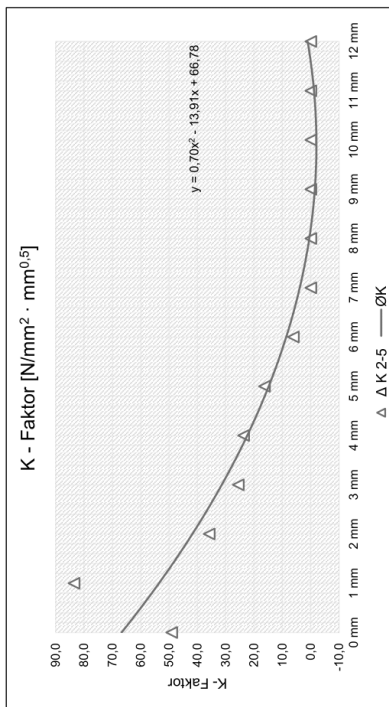
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
2mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	26,8	38,0	53,7	55,6	49,1	66,8
1 mm	70,4	79,1	81,6	89,9	83,5	53,6
2 mm	37,6	41,5	36,3	33,8	35,9	41,8
3 mm	30,3	32,3	23,1	23,3	25,6	31,4
4 mm	26,0	27,5	17,6	14,8	23,7	22,4
5 mm	19,0	20,4	9,6	6,8	16,3	14,8
6 mm	8,9	10,2	0,0	0,0	6,1	8,6
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

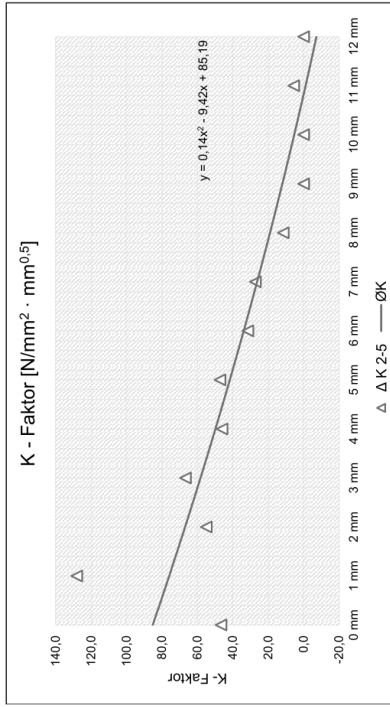


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	32,4	48,1	44,5	47,5	46,7	85,2
1 mm	91,6	125,7	125,9	132,6	128,1	75,9
2 mm	54,6	66,0	60,1	50,4	55,0	66,9
3 mm	48,5	63,7	64,0	72,8	66,8	58,2
4 mm	42,3	49,2	46,8	38,1	46,1	49,8
5 mm	36,2	45,0	44,7	52,1	47,3	41,7
6 mm	27,7	33,5	33,3	26,8	31,5	33,8
7 mm	19,2	25,8	25,0	31,1	27,3	26,3
8 mm	6,6	13,4	14,7	3,4	11,6	19,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3
11 mm	1,0	24,1	0,0	0,0	5,6	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

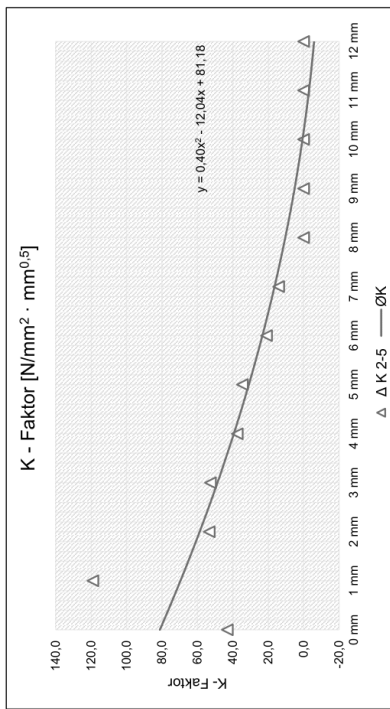


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	33,4	44,2	41,7	43,3	43,1	81,2
1 mm	87,2	113,6	125,7	117,7	119,0	69,5
2 mm	47,0	53,8	52,7	53,7	53,4	58,7
3 mm	40,3	49,1	54,6	54,3	52,7	48,6
4 mm	34,9	36,9	37,5	38,2	37,5	39,4
5 mm	28,3	32,1	35,5	36,4	34,6	30,9
6 mm	19,9	20,6	22,3	23,7	21,0	23,3
7 mm	9,1	12,4	15,6	14,3	14,1	16,4
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
11 mm	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

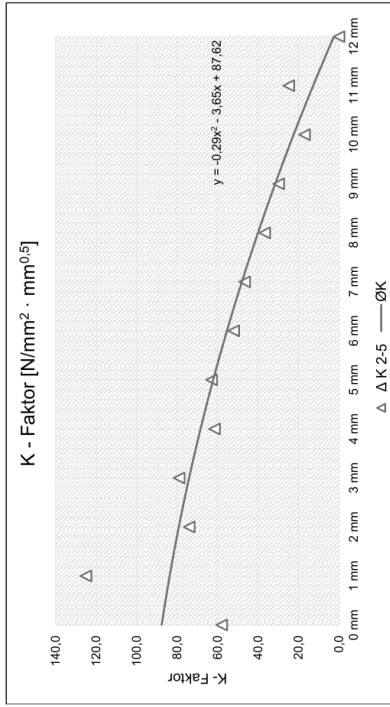
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	55,7	54,9	63,5	67,1	58,0	87,6
1 mm	117,5	122,9	134,9	149,4	125,1	83,7
2 mm	78,9	77,0	66,2	67,9	74,0	79,2
3 mm	75,8	77,7	83,6	88,9	79,0	74,1
4 mm	66,4	64,6	60,6	59,4	61,5	68,4
5 mm	62,0	62,9	66,1	64,0	63,0	62,2
6 mm	53,0	52,0	51,3	64,9	52,1	55,4
7 mm	46,6	46,8	43,4	43,4	46,7	48,0
8 mm	36,6	36,4	37,4	41,9	36,8	40,1
9 mm	30,5	30,9	28,1	29,3	29,8	31,6
10 mm	20,4	20,5	10,3	9,9	17,1	22,5
11 mm	35,2	28,3	11,2	9,9	24,9	12,8
12 mm	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

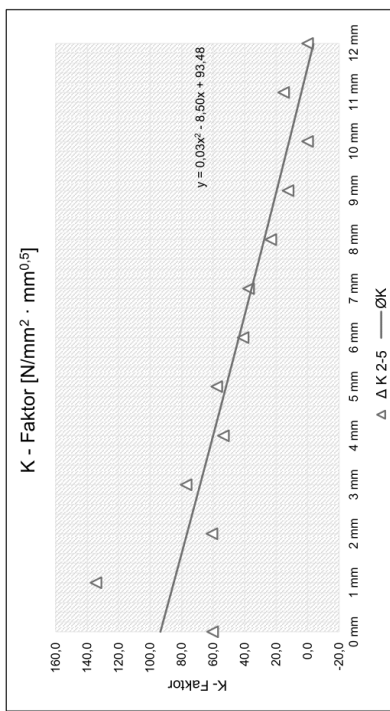
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	44,6	61,3	57,7	61,9	60,3	93,5
1 mm	497,2	123,7	136,9	142,7	134,4	85,0
2 mm	66,8	70,9	59,4	56,2	60,8	76,6
3 mm	61,9	71,7	80,5	79,2	77,1	68,3
4 mm	53,8	55,4	48,4	51,1	53,5	60,0
5 mm	47,6	55,2	61,4	56,7	57,8	51,8
6 mm	39,4	41,5	37,1	42,2	41,0	43,7
7 mm	30,7	36,7	40,8	35,0	37,5	35,6
8 mm	20,2	23,5	22,0	24,6	23,4	27,6
9 mm	11,0	14,3	12,0	9,9	12,4	19,6
10 mm	0,0	4,6	0,0	9,9	0,0	11,8
11 mm	18,8	24,5	2,5	9,9	15,3	3,9
12 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

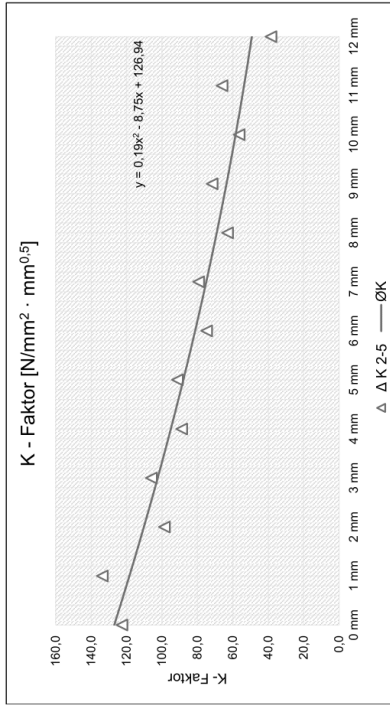


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

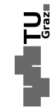
Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	493,5	118,7	125,4	123,7	122,6	126,9
1 mm	128,8	127,8	144,6	172,7	133,7	118,4
2 mm	106,2	100,3	89,3	72,0	98,6	110,2
3 mm	103,0	105,0	110,1	149,7	106,0	102,4
4 mm	93,7	89,1	83,9	77,4	88,9	95,0
5 mm	90,1	91,2	92,7	96,7	91,3	87,9
6 mm	82,2	78,2	74,6	71,8	74,8	81,3
7 mm	79,9	78,7	79,4	79,7	79,3	75,0
8 mm	70,9	66,6	61,7	60,7	63,0	69,1
9 mm	67,7	69,0	72,9	73,1	71,7	63,6
10 mm	62,2	57,9	49,2	42,2	56,5	58,4
11 mm	61,0	65,9	74,9	71,4	66,1	53,6
12 mm	44,6	41,0	36,5	36,0	38,5	49,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

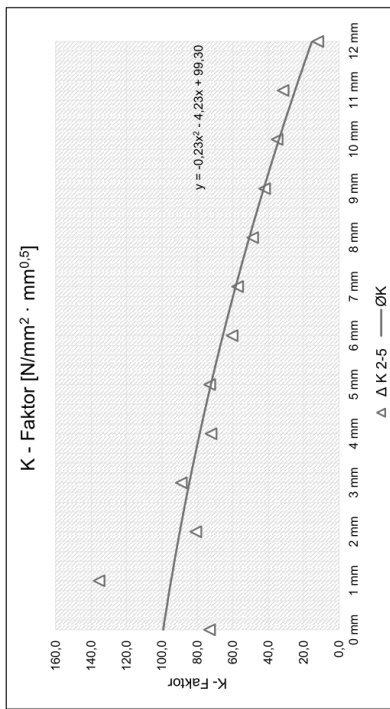


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	64,8	71,2	76,9	71,2	73,1	99,3
1 mm	128,5	131,3	146,9	169,3	135,6	94,8
2 mm	88,3	83,3	71,0	56,3	80,9	89,9
3 mm	85,1	88,0	94,2	103,9	89,1	84,5
4 mm	75,8	73,1	68,0	62,8	72,3	78,7
5 mm	71,6	72,6	74,9	77,7	73,0	72,4
6 mm	63,2	61,9	59,9	59,4	60,4	65,6
7 mm	57,3	56,8	57,3	57,3	57,3	58,4
8 mm	48,5	48,2	46,9	49,6	48,8	50,7
9 mm	42,9	41,9	41,3	39,3	42,0	42,5
10 mm	35,6	38,0	31,4	8,7	35,0	33,9
11 mm	39,6	32,9	22,3	6,0	31,6	24,8
12 mm	10,8	13,0	9,6	12,2	12,0	15,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

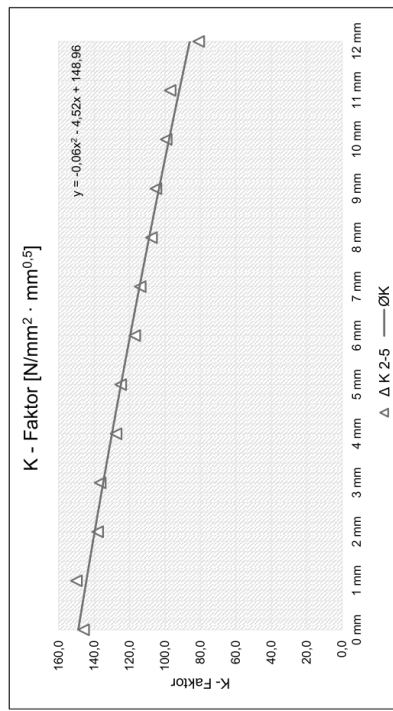
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsm
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	448,8	144,7	145,4	147,8	146,0	149,0
1 mm	148,5	148,3	153,4	466,4	150,1	144,4
2 mm	142,1	139,4	132,6	421,5	138,0	139,7
3 mm	136,8	136,0	137,0	442,0	136,6	134,9
4 mm	130,5	128,4	124,0	417,6	127,6	129,9
5 mm	125,2	124,1	423,4	125,7	125,0	124,9
6 mm	119,5	117,7	114,1	408,8	117,1	119,7
7 mm	114,8	113,6	412,4	113,7	114,0	114,4
8 mm	110,0	108,2	104,7	99,4	107,6	108,9
9 mm	106,0	104,9	403,2	104,4	105,1	103,4
10 mm	101,7	100,1	96,2	89,2	99,3	97,7
11 mm	97,5	96,5	97,2	97,2	97,1	91,9
12 mm	87,4	83,7	80,3	78,9	81,0	86,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

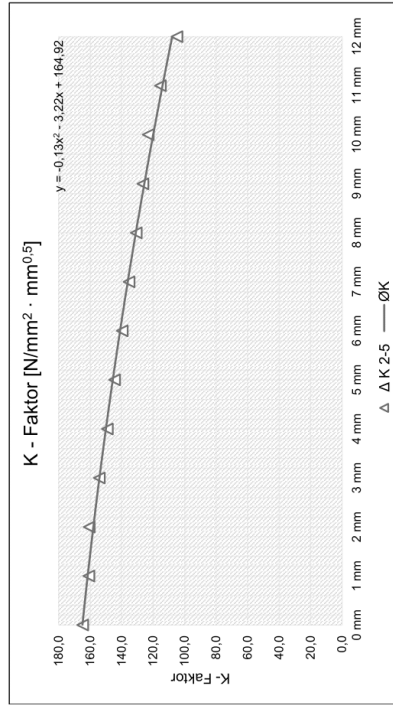
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsm
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	168,3	164,5	161,6	487,7	164,8	164,9
1 mm	463,3	162,1	160,8	159,6	160,8	161,6
2 mm	161,9	160,6	159,3	467,2	160,6	158,0
3 mm	457,0	155,6	154,2	152,8	154,2	154,1
4 mm	452,3	150,5	149,2	147,6	149,1	150,0
5 mm	447,5	145,9	144,6	143,2	144,6	145,6
6 mm	442,7	141,0	139,8	138,3	139,7	141,0
7 mm	438,1	136,6	135,4	134,1	135,4	136,1
8 mm	433,5	131,9	130,8	129,4	130,7	131,0
9 mm	428,9	127,6	126,6	125,5	126,6	125,6
10 mm	424,2	123,1	122,2	121,9	123,2	120,0
11 mm	417,4	118,3	115,4	114,5	115,4	114,1
12 mm	408,8	105,9	104,7	104,2	104,9	107,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

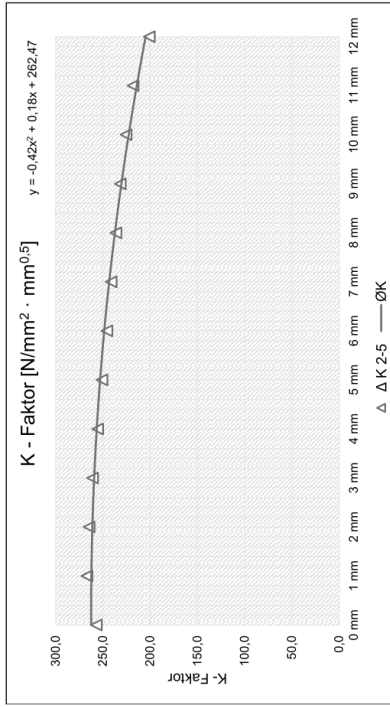


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 35,0 mm
 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	262,9	256,9	254,3	259,9	257,0	262,5
1 mm	268,1	266,7	266,4	272,9	267,1	262,2
2 mm	266,0	264,1	264,0	270,2	264,7	261,2
3 mm	262,1	260,2	260,6	267,3	261,0	259,3
4 mm	257,0	254,7	255,2	262,5	255,6	256,5
5 mm	252,4	250,1	250,7	268,2	251,1	253,0
6 mm	247,3	244,9	245,5	263,1	245,9	248,6
7 mm	242,6	240,4	240,9	246,2	241,3	243,4
8 mm	237,5	235,3	235,7	242,7	236,2	237,3
9 mm	232,8	230,9	231,1	237,4	231,6	230,4
10 mm	226,9	225,0	224,9	230,9	225,6	222,7
11 mm	219,2	217,7	217,3	222,7	218,1	214,2
12 mm	202,3	197,1	196,7	203,3	200,9	204,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

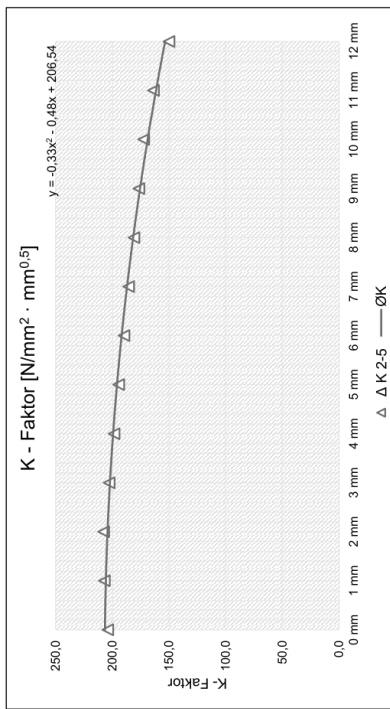


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

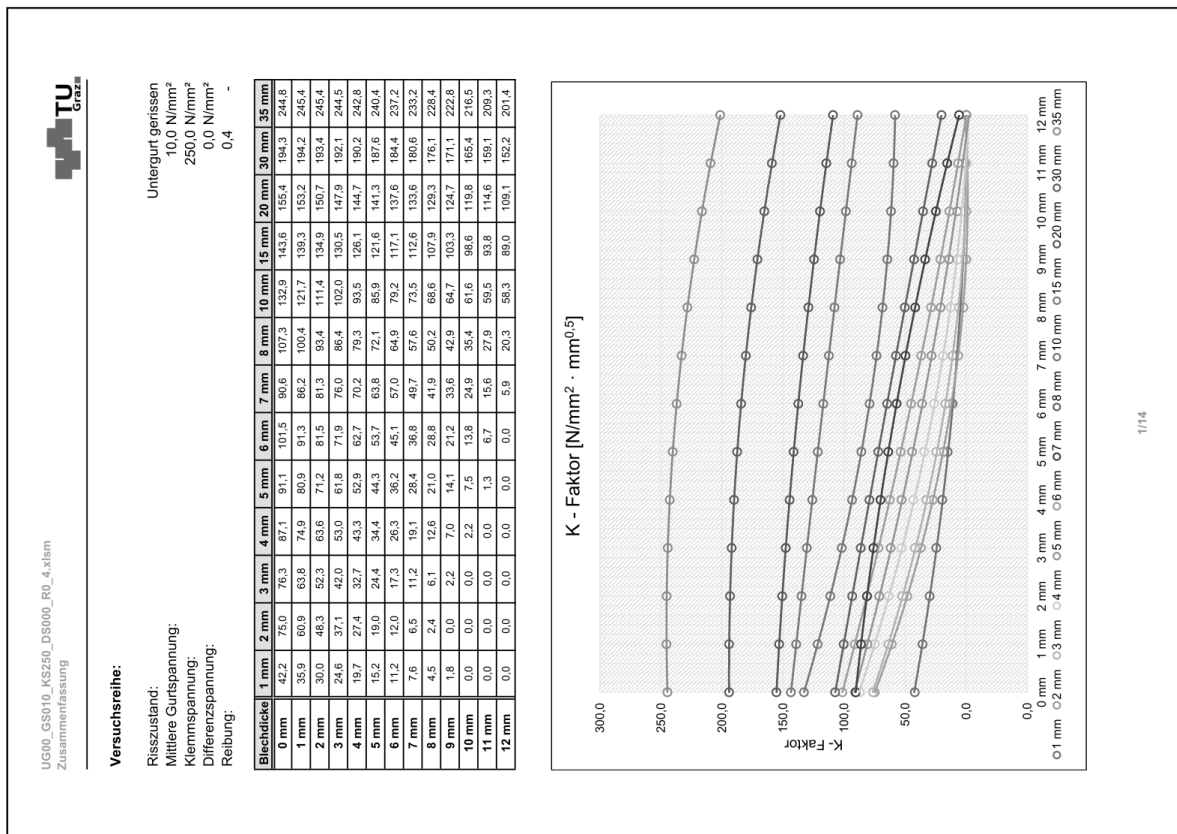
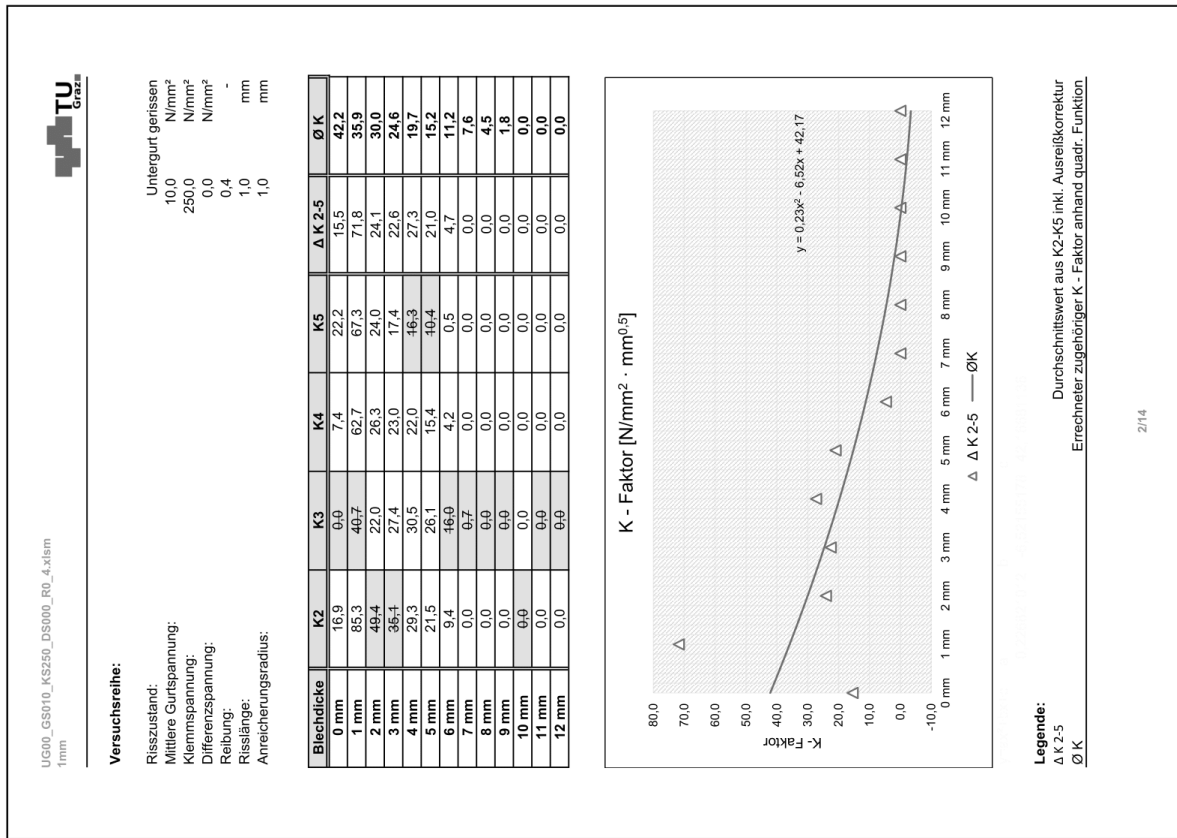
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	210,2	206,7	203,9	201,8	204,1	206,5
1 mm	207,8	207,3	206,2	206,6	207,1	203,7
2 mm	208,3	207,9	206,9	206,4	207,7	204,3
3 mm	204,4	203,6	202,7	202,3	202,9	202,1
4 mm	200,3	199,3	198,3	198,0	198,5	199,4
5 mm	196,1	195,1	194,2	193,8	194,4	195,9
6 mm	191,7	190,6	189,6	189,2	189,8	191,8
7 mm	187,4	186,4	185,4	185,1	185,6	187,1
8 mm	182,7	181,7	180,8	180,4	181,0	181,7
9 mm	178,1	177,3	176,4	176,0	176,6	175,6
10 mm	173,0	172,5	171,6	171,4	172,4	169,9
11 mm	164,5	164,0	163,0	162,4	163,8	161,5
12 mm	144,4	151,4	149,6	149,0	150,0	153,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS250_DS000_R0_4":



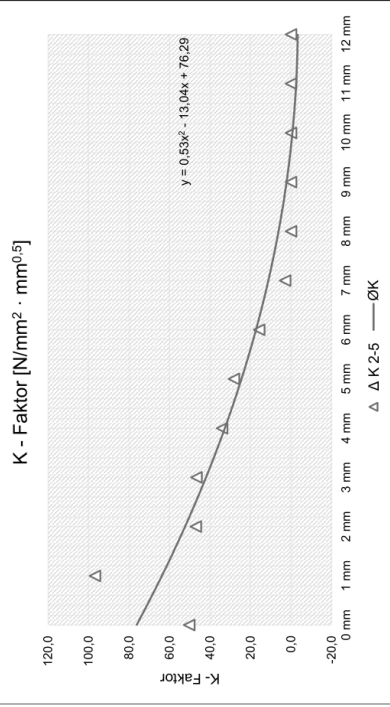


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	41,6	40,6	74,1	68,8	50,3	76,3
1 mm	85,5	84,9	426,8	120,1	96,8	63,8
2 mm	49,1	40,7	61,1	51,3	47,0	52,3
3 mm	39,4	29,7	50,6	50,0	46,7	42,0
4 mm	33,8	23,7	36,2	32,1	34,0	32,7
5 mm	25,9	16,2	29,0	29,7	28,2	24,4
6 mm	15,5	6,7	16,4	15,3	15,7	17,3
7 mm	2,3	0,9	5,6	0,7	2,9	11,2
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

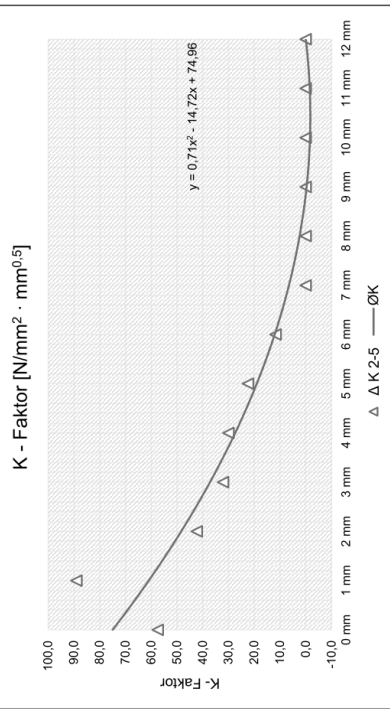


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	34,9	46,3	61,8	64,3	57,5	75,0
1 mm	75,8	84,7	87,5	95,0	89,0	60,9
2 mm	43,7	47,8	43,1	40,1	42,3	48,3
3 mm	36,6	38,7	30,2	29,5	32,1	37,1
4 mm	32,2	33,5	24,3	20,8	30,0	27,4
5 mm	24,9	26,2	16,2	12,4	22,4	19,0
6 mm	14,1	15,4	5,5	4,8	11,7	12,0
7 mm	0,5	1,5	0,0	0,0	0,0	6,5
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

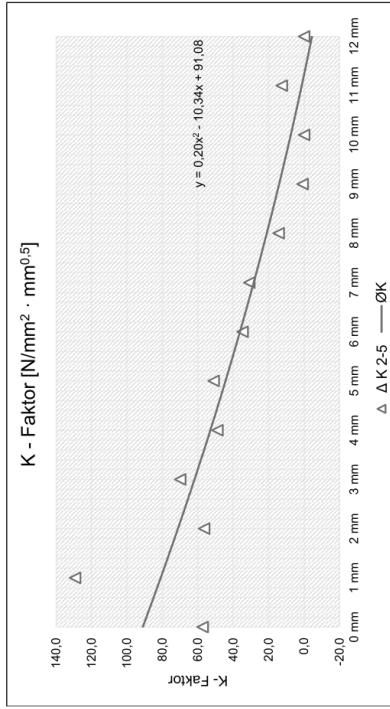
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	34,9	53,0	54,6	64,2	57,2	91,1
1 mm	92,3	126,5	127,3	134,2	129,3	80,9
2 mm	56,6	66,0	61,2	51,4	56,4	71,2
3 mm	61,2	66,4	67,4	76,1	70,0	61,8
4 mm	45,4	52,3	49,1	40,8	48,9	52,9
5 mm	39,6	46,5	46,9	55,7	51,0	44,3
6 mm	31,1	37,0	36,0	29,3	34,7	36,2
7 mm	21,7	29,4	29,1	34,4	31,0	28,4
8 mm	9,6	16,2	17,1	8,6	14,3	21,0
9 mm	0,7	5,0	0,0	0,0	0,0	14,1
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
11 mm	5,4	30,6	1,8	0,0	12,6	1,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

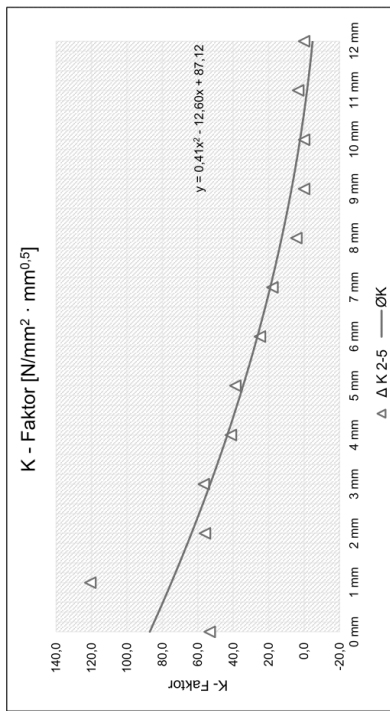
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	36,2	48,0	50,9	60,8	53,2	87,1
1 mm	88,9	114,9	127,3	120,0	120,7	74,9
2 mm	60,0	56,9	55,3	55,8	56,0	63,6
3 mm	43,9	52,8	58,5	58,5	56,6	53,0
4 mm	38,8	41,0	41,1	41,7	41,3	43,3
5 mm	32,3	36,2	39,7	40,5	38,8	34,4
6 mm	23,7	24,8	26,2	27,9	24,9	26,3
7 mm	12,9	16,3	18,9	18,5	17,9	19,1
8 mm	4,3	2,9	5,7	4,3	4,3	12,6
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
11 mm	1,7	10,7	0,0	0,0	3,3	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

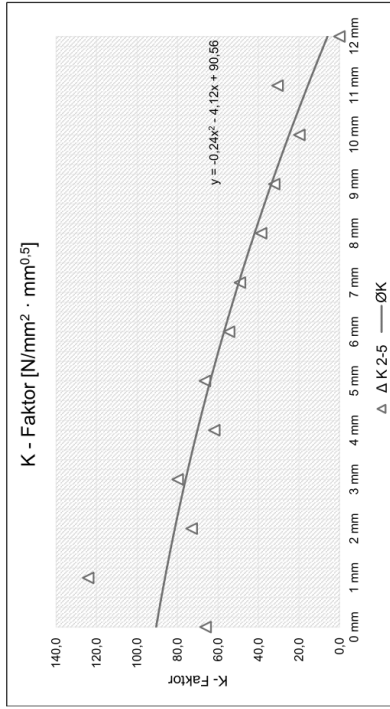


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	55,1	63,4	80,1	90,8	66,2	90,6
1 mm	116,1	121,6	134,8	149,6	124,2	86,2
2 mm	78,5	76,1	64,6	56,4	73,1	81,3
3 mm	76,2	78,6	85,1	89,7	80,0	76,0
4 mm	67,6	65,4	60,8	59,4	61,9	70,2
5 mm	63,6	64,8	67,8	66,9	66,5	63,8
6 mm	55,1	53,8	62,3	54,7	54,5	57,0
7 mm	48,7	49,0	47,9	47,9	42,4	41,9
8 mm	38,9	38,6	38,7	42,4	38,7	41,9
9 mm	32,6	32,7	31,5	26,3	32,2	33,6
10 mm	22,1	23,1	14,2	0,0	19,8	24,9
11 mm	38,6	33,0	20,3	6,0	30,6	15,6
12 mm	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	5,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

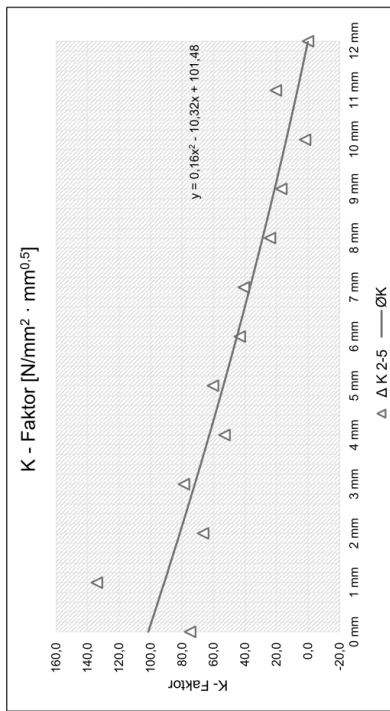


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	44,9	66,3	73,7	84,6	74,8	101,5
1 mm	196,8	122,9	135,8	143,6	134,1	91,3
2 mm	67,5	71,8	60,4	56,7	66,6	81,5
3 mm	62,6	73,0	81,5	81,9	78,8	71,9
4 mm	55,9	67,6	51,0	52,2	53,0	62,7
5 mm	99,0	57,6	63,4	60,2	60,4	53,7
6 mm	42,0	44,1	49,6	43,9	43,3	45,1
7 mm	33,4	39,7	43,6	38,8	40,7	36,8
8 mm	22,8	25,6	24,0	27,6	24,2	28,8
9 mm	13,6	19,3	17,9	7,0	16,9	21,2
10 mm	2,4	7,9	0,0	6,0	1,8	13,8
11 mm	21,7	30,2	9,2	6,0	20,4	6,7
12 mm	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

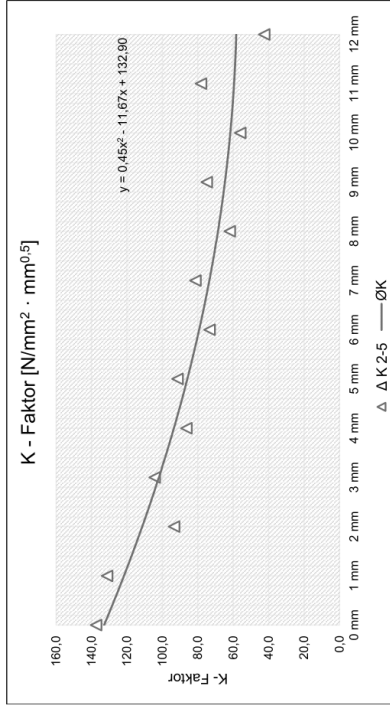
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
10mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	96,2	121,0	140,2	151,2	137,5	132,9
1 mm	125,9	125,1	142,8	171,9	131,3	121,7
2 mm	101,8	94,9	83,6	66,8	93,4	111,4
3 mm	100,5	103,3	109,1	118,7	104,3	102,0
4 mm	92,0	86,6	80,7	74,4	86,4	93,5
5 mm	89,3	91,3	93,6	96,6	91,4	85,9
6 mm	82,9	77,2	72,8	70,1	73,4	79,2
7 mm	76,3	80,1	81,8	82,0	81,3	73,5
8 mm	71,6	66,4	60,3	59,3	62,0	68,6
9 mm	68,7	71,3	76,8	76,8	74,9	64,7
10 mm	63,4	57,8	46,8	44,1	56,0	61,6
11 mm	62,2	69,2	83,7	81,8	78,2	59,5
12 mm	45,6	44,0	42,1	41,5	42,5	56,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

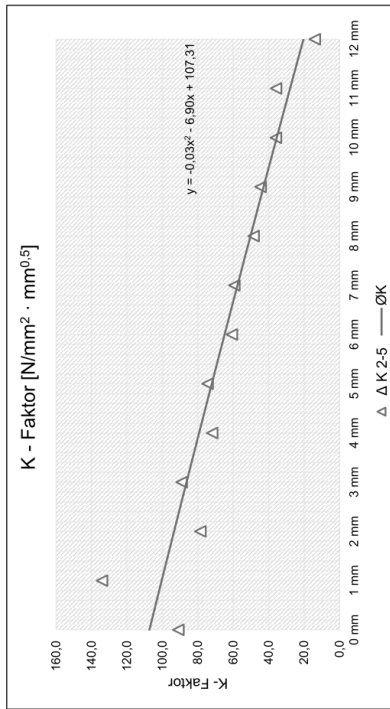
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
8mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	62,9	78,4	94,5	100,0	91,0	107,3
1 mm	126,5	129,8	145,9	167,9	134,1	100,4
2 mm	86,4	80,5	68,7	54,5	78,5	93,4
3 mm	84,7	88,5	94,3	103,6	89,2	86,4
4 mm	75,8	72,3	67,7	62,9	71,9	79,3
5 mm	72,6	74,4	76,3	79,4	74,4	72,1
6 mm	64,2	62,1	60,6	59,8	60,8	64,9
7 mm	59,0	59,5	59,6	60,5	59,4	57,6
8 mm	49,9	48,7	47,9	49,0	48,5	50,2
9 mm	44,8	44,8	43,2	43,9	44,5	42,9
10 mm	36,6	37,6	33,6	33,8	35,9	35,4
11 mm	41,7	36,9	29,0	0,0	35,9	27,9
12 mm	41,2	14,3	12,3	15,2	13,9	20,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

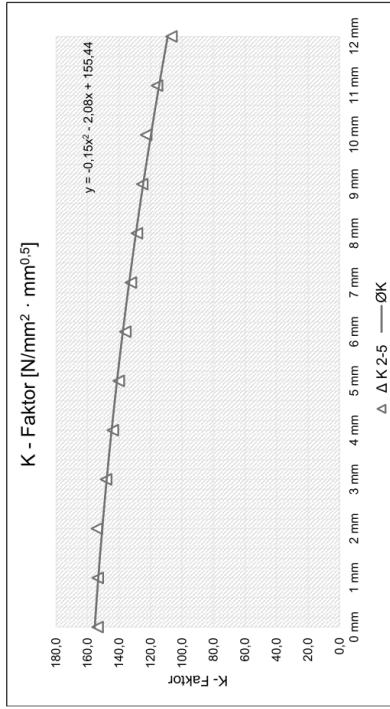
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	469,6	156,8	153,7	150,6	153,7	155,4
1 mm	466,3	155,0	153,5	152,4	153,6	153,2
2 mm	455,4	154,1	152,7	149,3	154,1	150,7
3 mm	451,3	149,8	148,3	146,8	148,3	147,9
4 mm	447,2	145,5	144,1	142,4	144,0	144,7
5 mm	443,2	141,6	140,2	138,8	140,2	141,3
6 mm	439,2	137,4	136,1	134,6	136,0	137,6
7 mm	435,4	133,8	132,6	131,2	132,5	133,6
8 mm	431,5	129,9	128,7	127,3	128,6	129,3
9 mm	427,8	126,4	125,4	124,2	125,3	124,7
10 mm	423,9	122,8	121,8	120,6	122,8	119,8
11 mm	418,9	116,9	115,9	114,9	115,9	114,6
12 mm	414,8	107,9	106,5	105,7	106,7	109,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

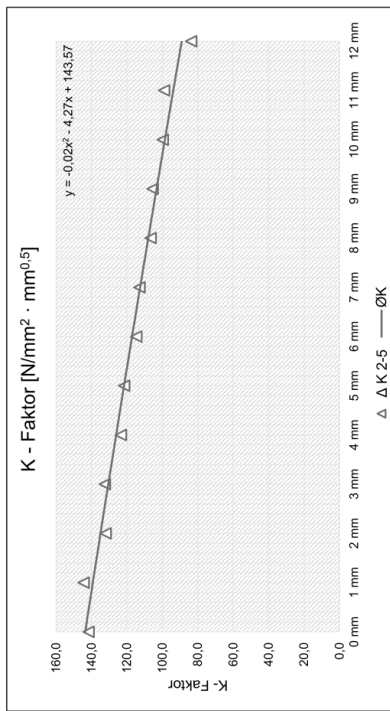
UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsx
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	141,0	138,6	145,4	149,9	141,7	143,6
1 mm	142,2	143,0	148,4	141,4	144,5	139,3
2 mm	136,7	133,3	126,1	114,8	132,0	134,9
3 mm	132,3	132,0	133,4	138,9	132,6	130,5
4 mm	126,7	124,2	119,5	112,9	123,5	126,1
5 mm	122,2	121,5	121,2	123,7	121,6	121,6
6 mm	117,4	115,2	111,5	106,9	114,7	117,1
7 mm	113,4	112,5	111,4	113,0	112,6	112,6
8 mm	109,3	107,2	103,6	98,2	106,7	107,9
9 mm	106,1	105,2	103,6	105,2	105,5	103,3
10 mm	102,5	100,7	96,3	89,4	99,8	96,6
11 mm	99,2	98,1	97,6	99,7	99,1	93,8
12 mm	89,5	86,1	82,7	82,6	83,8	89,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

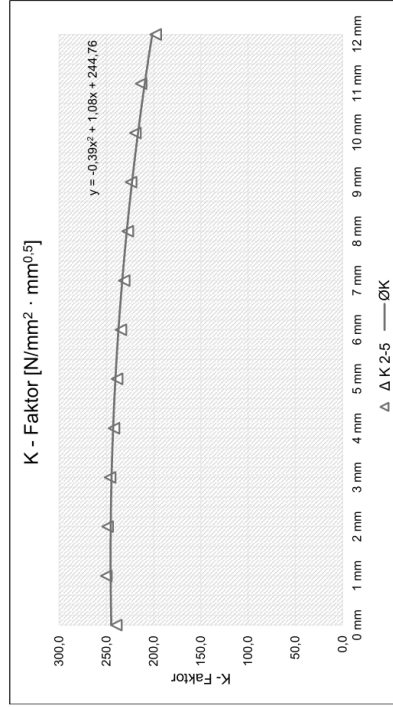


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 35,0 mm
 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	244,9	239,3	236,9	242,3	239,5	244,8
1 mm	251,2	249,8	249,4	264,7	250,1	245,4
2 mm	250,0	248,2	248,0	263,9	248,7	245,4
3 mm	247,2	245,4	245,7	262,0	246,1	244,5
4 mm	243,3	241,1	241,5	248,4	242,0	242,8
5 mm	239,8	237,7	238,2	245,2	238,6	240,4
6 mm	235,9	233,7	234,2	241,3	234,6	237,2
7 mm	232,4	230,3	230,8	237,7	231,2	233,2
8 mm	228,6	226,4	226,8	233,4	227,3	228,4
9 mm	225,0	223,2	223,4	229,3	223,9	222,8
10 mm	220,4	218,7	218,5	224,4	219,2	216,5
11 mm	214,2	212,8	212,4	217,4	213,1	209,3
12 mm	199,2	194,2	194,2	199,7	197,7	201,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

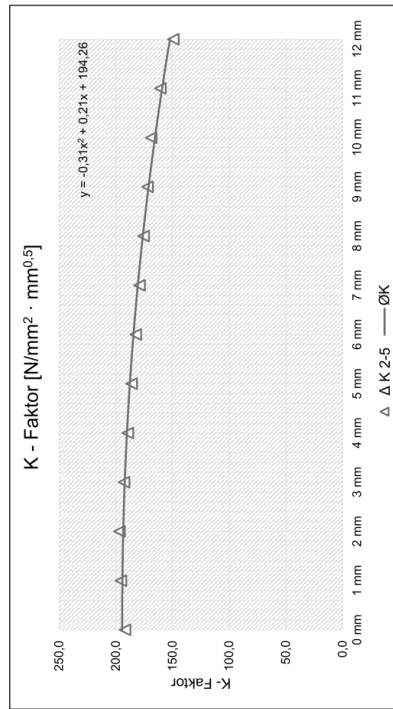


UG00_GS010_KS250_DS000_RO_4.xlsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 30,0 mm
 9,0876 mm

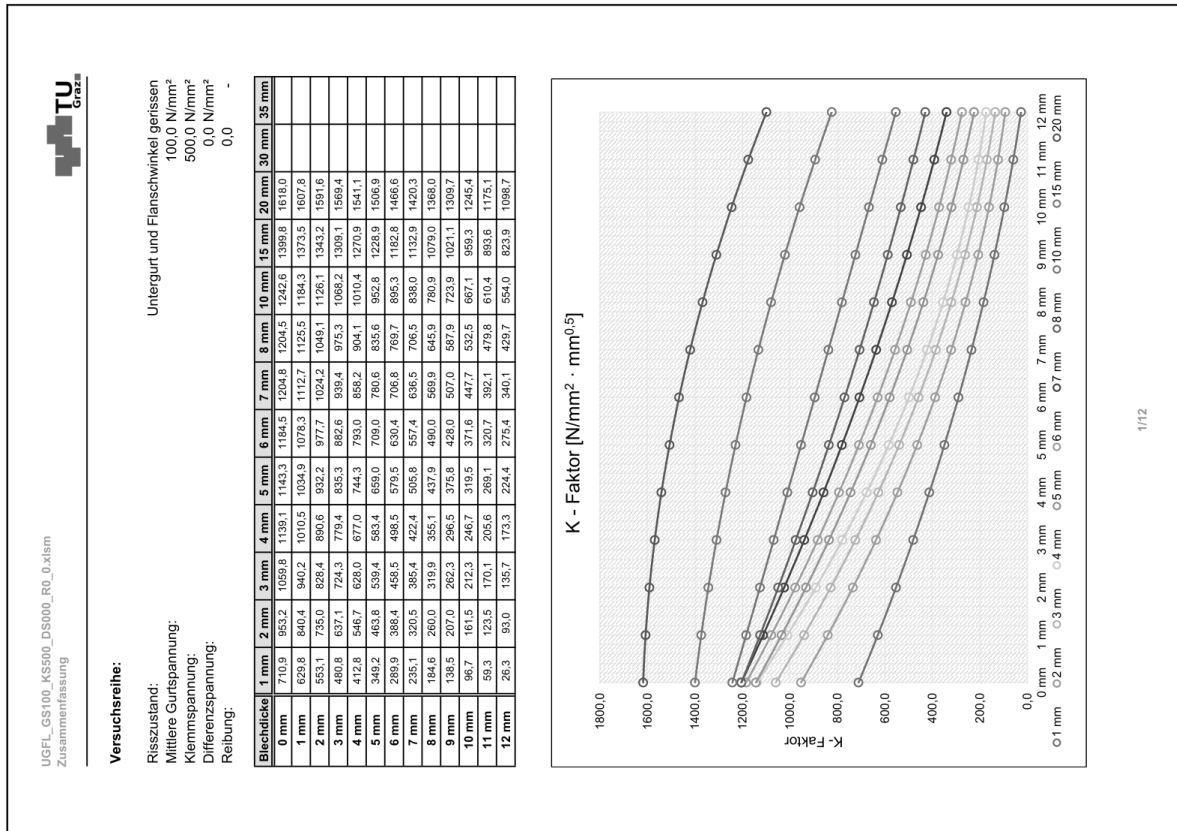
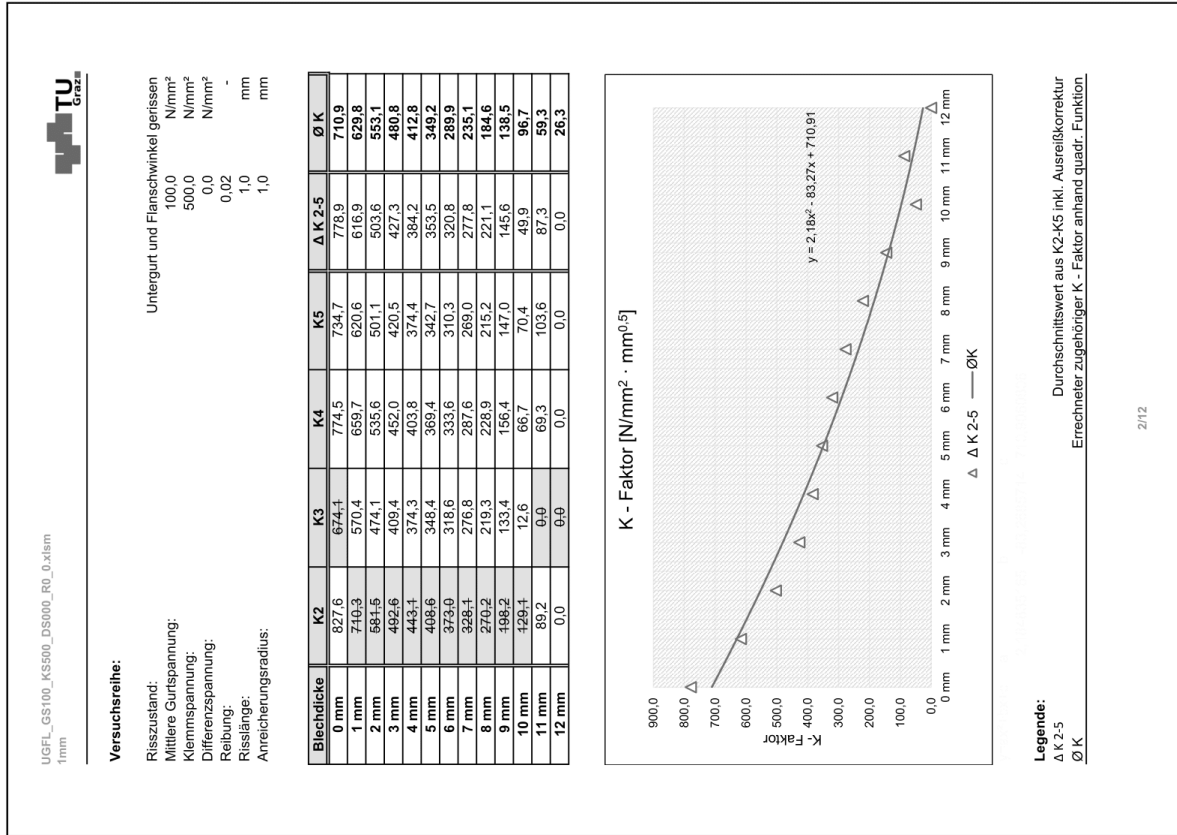
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	497,7	194,3	191,7	189,8	191,9	194,3
1 mm	196,2	195,7	194,6	494,1	195,5	194,2
2 mm	197,3	196,9	196,0	495,6	196,7	193,4
3 mm	194,3	193,5	192,7	192,2	192,8	192,1
4 mm	194,1	190,1	189,2	188,8	189,4	190,2
5 mm	487,6	186,9	185,9	185,6	186,1	187,6
6 mm	484,3	183,3	182,3	181,9	182,5	184,4
7 mm	480,9	179,9	179,0	178,6	179,2	180,6
8 mm	477,2	176,3	175,3	174,9	175,5	176,1
9 mm	473,5	172,8	171,9	171,5	172,1	171,1
10 mm	169,5	169,0	168,1	167,6	168,9	165,4
11 mm	462,1	161,6	160,6	160,1	160,8	159,1
12 mm	453,7	150,7	148,9	148,2	149,3	152,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UGFL_GS100_KS500_DS000_R0_0":



UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
3mm

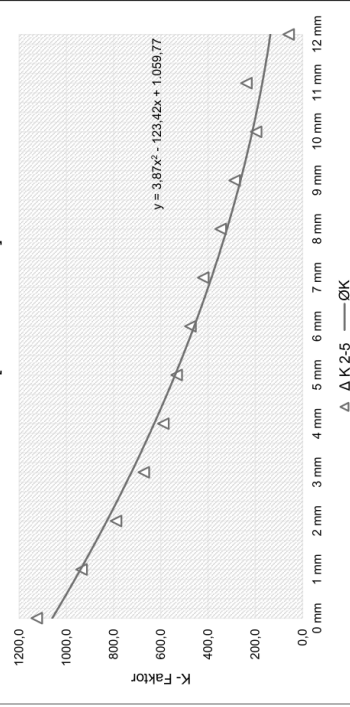


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 500,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 0,0 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,02 N/mm²
 Reibung:
 -
 Risslänge:
 3,0 mm
 Anreicherungsradius:
 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1129,0	4047,0	1123,0	1125,0	1125,7	1059,8
1 mm	960,2	878,8	950,6	895,0	935,3	940,2
2 mm	804,3	732,8	789,8	773,6	789,2	828,4
3 mm	681,9	617,7	675,8	657,6	671,8	724,3
4 mm	602,0	548,2	590,6	575,2	589,3	628,0
5 mm	541,5	486,6	533,0	524,2	532,9	539,4
6 mm	484,9	436,9	475,5	462,0	474,1	458,5
7 mm	423,5	376,6	420,5	415,7	419,9	385,4
8 mm	353,4	316,7	351,0	334,8	346,4	319,9
9 mm	275,9	243,3	295,3	291,8	287,7	262,3
10 mm	201,8	185,5	226,9	200,9	196,4	212,3
11 mm	184,8	177,6	204,1	162,6	237,2	170,1
12 mm	45,1	35,8	94,7	169,2	58,5	135,7

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
2mm

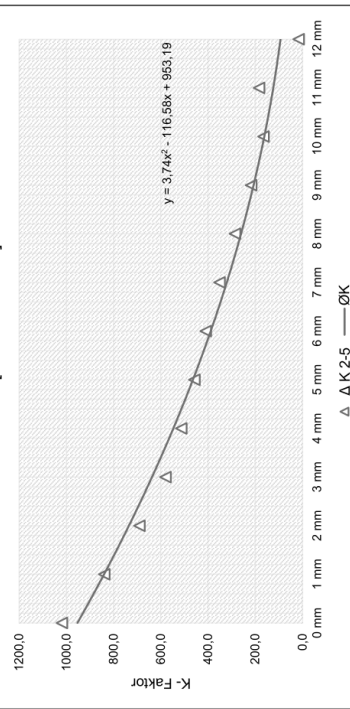


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 500,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 0,0 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,02 N/mm²
 Reibung:
 -
 Risslänge:
 2,0 mm
 Anreicherungsradius:
 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1032,0	976,6	1009,0	1015,0	1018,7	953,2
1 mm	876,7	825,3	844,4	848,4	839,4	840,4
2 mm	726,6	682,4	691,7	698,8	691,0	735,0
3 mm	646,6	577,9	560,2	581,9	580,0	637,1
4 mm	544,7	511,6	510,5	518,4	513,5	546,7
5 mm	491,2	461,2	458,9	456,2	458,1	463,8
6 mm	439,2	411,2	406,3	412,5	410,0	388,4
7 mm	378,9	353,1	348,3	352,1	351,2	320,5
8 mm	311,4	288,1	281,7	289,0	286,3	260,0
9 mm	234,5	212,7	210,5	228,6	217,3	207,0
10 mm	169,3	161,3	166,9	164,5	165,0	161,5
11 mm	176,3	190,0	184,1	229,1	183,5	123,5
12 mm	11,0	25,7	12,4	28,6	16,4	93,0

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
5mm

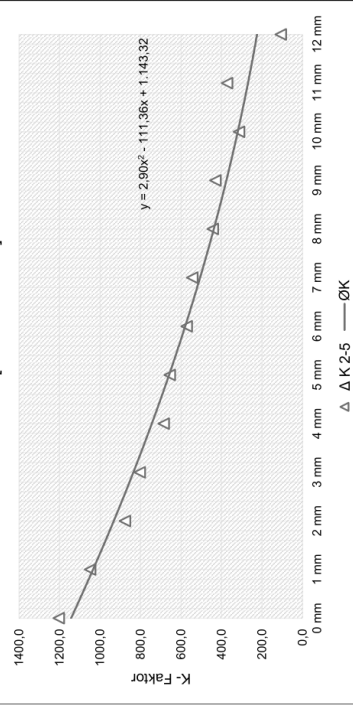


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,02
 Reibung: -
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1181,0	1256,0	1175,0	1047,9	1204,0	1143,3
1 mm	4042,0	1037,0	1052,0	1080,0	1049,7	1034,9
2 mm	873,1	876,9	882,4	898,4	877,5	932,2
3 mm	760,0	805,8	803,3	803,3	804,1	835,3
4 mm	679,7	680,6	687,9	700,3	686,7	744,3
5 mm	620,5	654,4	655,2	658,2	659,0	659,0
6 mm	662,8	575,5	570,0	571,6	572,4	579,5
7 mm	607,4	537,3	542,0	554,6	544,6	505,8
8 mm	444,7	468,0	449,0	443,2	443,2	437,9
9 mm	380,5	416,9	425,0	447,7	429,9	375,8
10 mm	311,9	323,0	306,1	288,4	313,7	319,5
11 mm	283,3	364,1	347,8	406,4	372,8	269,1
12 mm	111,7	120,9	74,6	90,0	107,5	224,4

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
4mm

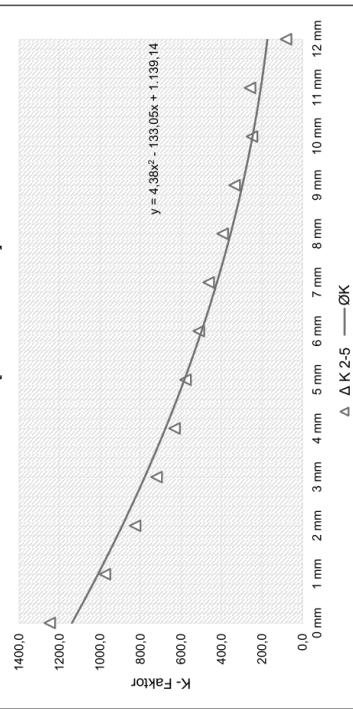


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,02
 Reibung: -
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1166,0	1210,0	1280,0	1257,0	1249,0	1139,1
1 mm	963,6	1000,0	965,6	4070,0	976,4	1010,5
2 mm	818,6	849,4	845,2	818,6	827,3	890,6
3 mm	701,1	730,0	730,8	769,3	720,6	779,4
4 mm	622,8	659,6	646,3	627,1	632,1	677,0
5 mm	561,5	584,8	586,6	620,3	577,6	583,4
6 mm	506,9	530,6	524,8	503,7	511,8	498,5
7 mm	447,2	470,3	473,9	609,1	463,8	422,4
8 mm	383,9	402,0	397,0	370,7	394,3	355,1
9 mm	311,8	342,8	351,5	388,8	335,4	296,5
10 mm	240,5	258,0	249,3	248,9	249,3	246,7
11 mm	223,3	278,5	275,0	368,0	256,9	205,6
12 mm	70,4	88,5	62,1	86,2	81,7	173,3

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12

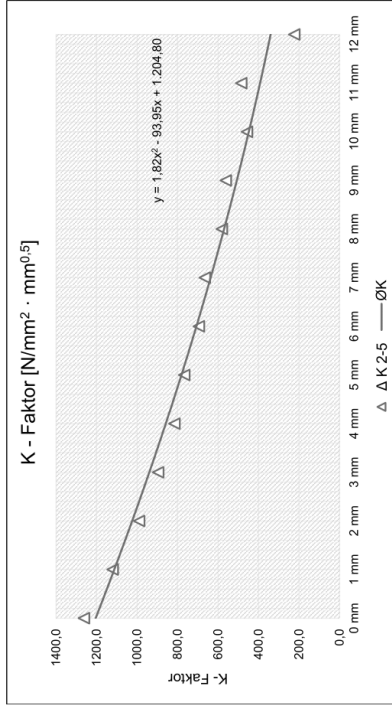


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,02
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1263,0	1277,0	1248,0	1178,0	1262,7	1204,8
1 mm	1114,0	1106,0	1124,0	1123,0	1120,3	1112,7
2 mm	986,2	990,9	1010,0	993,6	990,2	1024,2
3 mm	891,2	895,9	899,5	930,2	895,5	939,4
4 mm	821,0	808,2	817,3	778,7	815,5	858,2
5 mm	761,1	768,3	771,0	847,4	766,8	780,6
6 mm	706,3	687,6	690,6	646,7	694,8	706,8
7 mm	656,4	666,9	672,5	723,3	665,3	636,5
8 mm	598,5	574,6	571,1	619,9	581,4	569,9
9 mm	549,2	563,8	572,0	631,8	561,6	507,0
10 mm	483,2	455,9	432,1	365,8	457,1	447,7
11 mm	461,3	484,6	509,7	670,6	485,2	392,1
12 mm	254,8	212,6	203,2	166,6	223,5	340,1



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

8/12

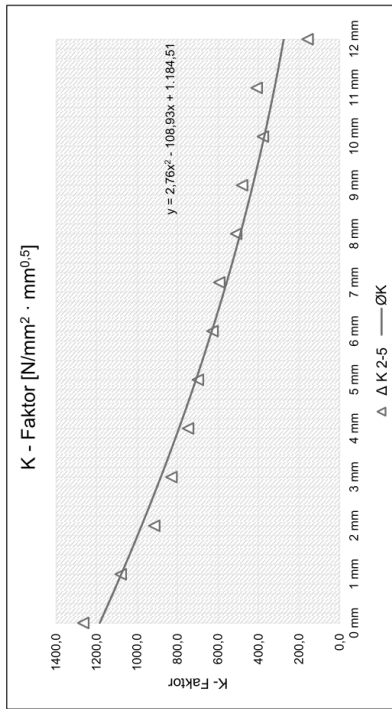


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,02
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1300,0	1269,0	1194,0	1226,0	1265,7	1184,5
1 mm	1024,0	986,7	1094,0	1125,0	1081,0	1078,3
2 mm	914,7	964,4	937,3	894,8	915,6	977,7
3 mm	804,6	825,3	861,8	915,0	830,6	882,6
4 mm	737,2	765,4	742,4	700,9	748,3	793,0
5 mm	674,5	696,9	727,4	771,9	695,6	709,0
6 mm	623,3	642,8	616,2	692,1	627,4	630,4
7 mm	567,7	591,1	624,7	662,6	557,4	557,4
8 mm	512,2	526,0	492,7	456,4	510,3	490,0
9 mm	452,0	476,1	515,9	556,6	481,3	428,0
10 mm	389,5	398,2	346,5	300,6	378,1	371,6
11 mm	367,7	412,4	446,5	495,3	408,9	320,7
12 mm	165,9	167,7	139,1	126,8	157,6	275,4



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

7/12

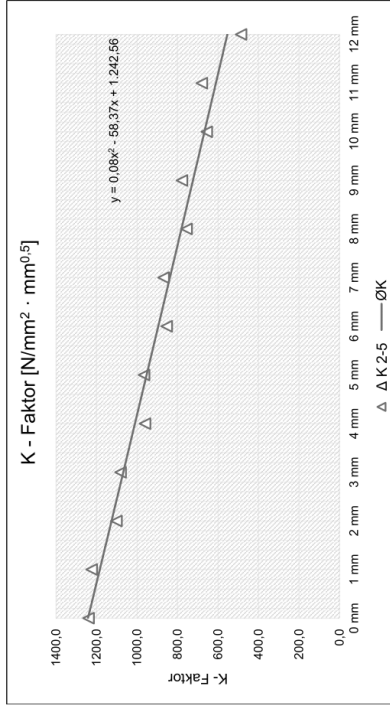


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
N/mm²
100,0
N/mm²
500,0
N/mm²
0,0
N/mm²
0,02
-
mm
10,0
mm
9,1092

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1303,0	1236,0	1180,0	968,9	1239,7	1242,6
1 mm	1178,0	1216,0	1279,0	4377,0	1224,3	1184,3
2 mm	1121,0	1123,0	1063,0	969,5	1102,3	1126,1
3 mm	1054,0	1062,0	1129,0	4242,0	1081,7	1068,2
4 mm	991,6	978,4	911,8	832,4	960,6	1010,4
5 mm	940,3	945,6	1011,0	4064,9	965,6	952,8
6 mm	888,9	865,2	804,2	724,5	854,1	895,3
7 mm	844,8	851,9	911,5	994,1	869,4	838,0
8 mm	794,2	769,7	703,3	614,5	755,7	780,9
9 mm	752,2	761,7	820,4	911,0	778,1	723,9
10 mm	698,7	672,8	595,7	475,3	655,7	667,1
11 mm	644,2	661,6	734,2	862,9	680,0	610,4
12 mm	535,0	495,8	428,8	346,9	486,5	554,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

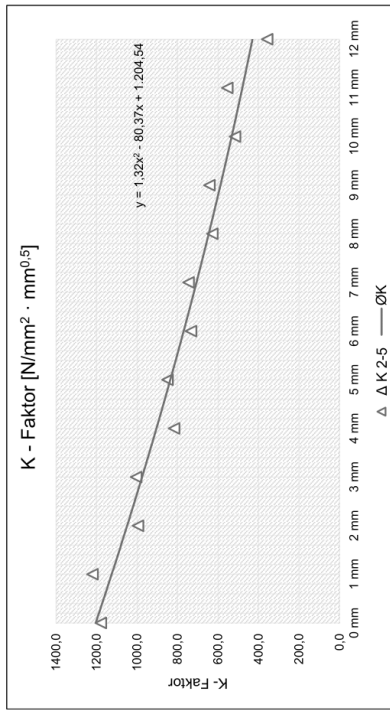


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
N/mm²
100,0
N/mm²
500,0
N/mm²
0,0
N/mm²
0,02
-
mm
8,0
mm
8,0

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4344,0	1224,0	1130,0	1184,0	1179,3	1204,5
1 mm	4136,0	1202,0	1228,0	1231,0	1220,3	1125,5
2 mm	1011,0	991,6	966,5	985,7	996,1	1049,1
3 mm	949,4	973,6	1026,0	1015,0	1004,9	975,3
4 mm	874,5	849,4	807,8	795,7	817,6	904,1
5 mm	820,6	837,6	889,8	946,7	849,3	835,6
6 mm	766,6	739,3	695,1	663,7	733,7	769,7
7 mm	718,5	735,0	784,8	826,9	746,1	706,5
8 mm	663,2	634,0	587,8	646,8	628,5	645,9
9 mm	616,7	633,5	679,0	731,9	642,9	587,9
10 mm	566,1	525,4	466,7	396,9	516,1	532,5
11 mm	514,8	537,1	610,2	670,9	554,0	479,8
12 mm	406,9	363,4	301,7	236,3	357,3	429,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

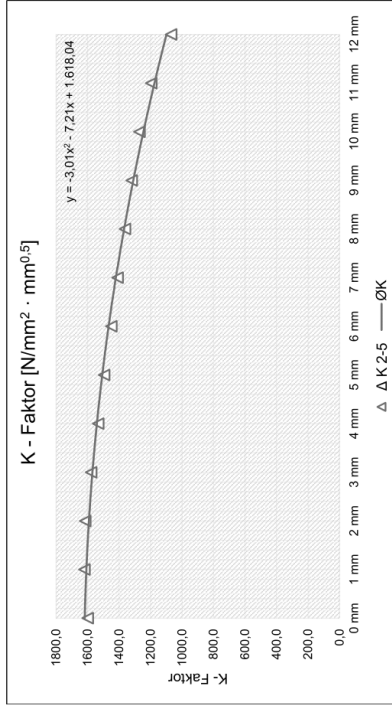


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
N/mm²
100,0
N/mm²
500,0
N/mm²
0,0
N/mm²
0,02
-
mm
20,0
mm
9,0984

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4648,0	1616,0	1601,0	1582,0	1595,7	1618,0
1 mm	4631,0	1624,0	1621,0	1617,0	1620,7	1607,8
2 mm	4626,0	1619,0	1615,0	1610,0	1614,7	1591,6
3 mm	4688,0	1579,0	1576,0	1577,0	1577,3	1569,4
4 mm	4648,0	1537,0	1533,0	1529,0	1533,0	1541,1
5 mm	4698,0	1497,0	1493,0	1494,0	1494,7	1506,9
6 mm	4466,0	1454,0	1450,0	1445,0	1449,7	1466,6
7 mm	4425,0	1412,0	1408,0	1409,0	1409,7	1420,3
8 mm	4378,0	1367,0	1363,0	1359,0	1363,0	1368,0
9 mm	4332,0	1322,0	1319,0	1320,0	1320,3	1309,7
10 mm	4284,0	1275,0	1270,0	1266,0	1270,3	1245,4
11 mm	4206,0	1198,0	1194,0	1195,0	1195,7	1175,1
12 mm	4193,0	1078,0	1067,0	1065,0	1070,0	1098,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/12

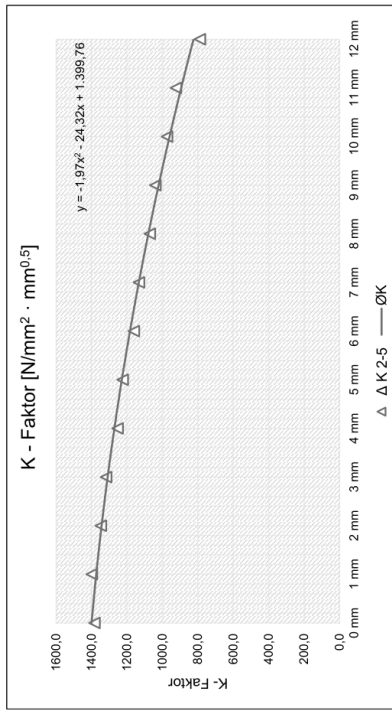


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_0.xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
N/mm²
100,0
N/mm²
500,0
N/mm²
0,0
N/mm²
0,02
-
mm
15,0
mm
9,1042

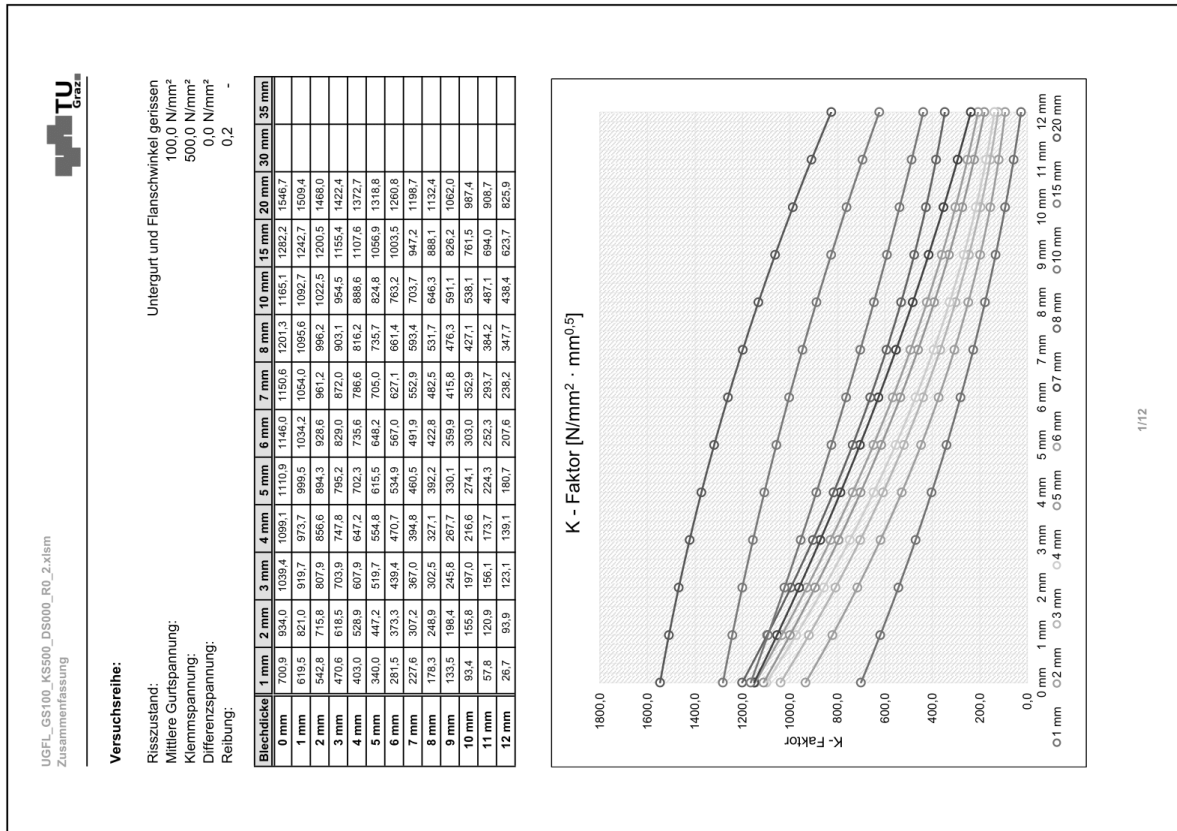
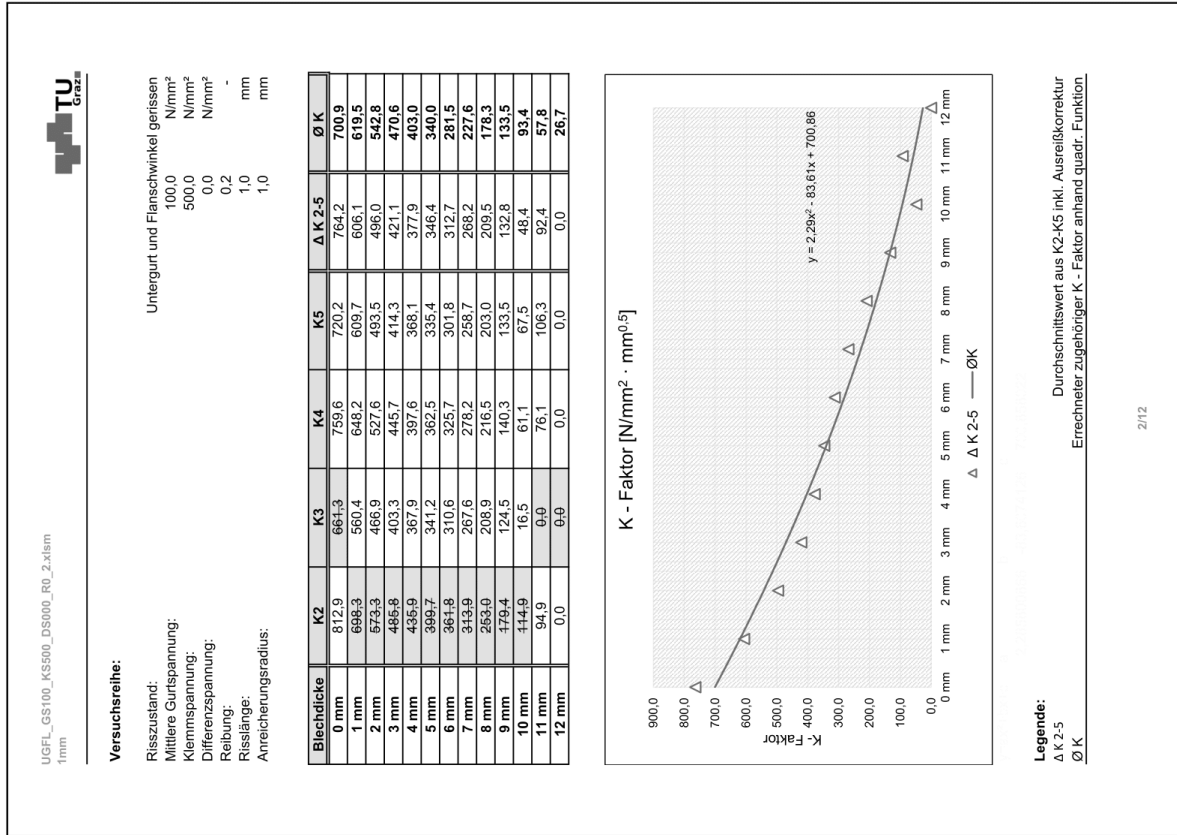
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1406,0	1390,0	1356,0	1243,0	1384,0	1399,8
1 mm	1386,0	1392,0	1417,0	1454,0	1399,0	1373,5
2 mm	1354,0	1352,0	1337,0	1293,0	1347,7	1343,2
3 mm	1312,0	1316,0	1327,0	1367,0	1318,3	1309,1
4 mm	1264,0	1258,0	1236,0	1206,0	1252,7	1270,9
5 mm	1220,0	1221,0	1233,0	1266,0	1224,7	1228,9
6 mm	1175,0	1167,0	1144,0	1111,0	1161,3	1182,8
7 mm	1129,0	1130,0	1139,0	1164,0	1132,7	1132,9
8 mm	1083,0	1077,0	1055,0	1026,0	1071,7	1079,0
9 mm	1037,0	1038,0	1045,0	1069,0	1040,0	1021,1
10 mm	983,4	979,5	957,5	920,4	973,5	959,3
11 mm	920,3	922,2	929,6	962,4	924,0	893,6
12 mm	807,5	789,2	768,7	786,5	786,5	823,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/12

• Fall "UGFL_GS100_KS500_DS000_R0_2":



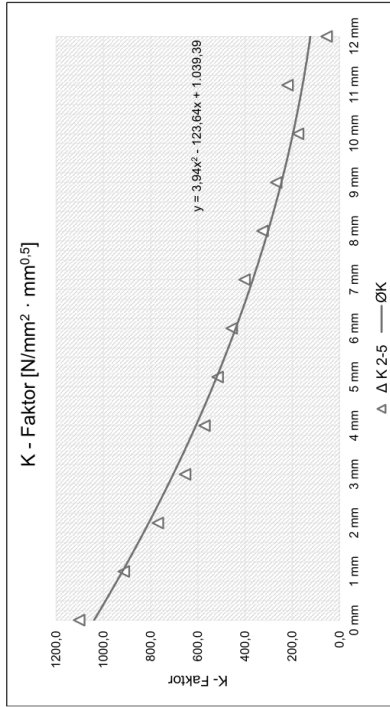


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1104,0	4024,0	1098,0	1105,0	1102,3	1039,4
1 mm	937,7	866,2	928,4	874,7	913,6	919,7
2 mm	783,8	744,0	769,7	753,6	769,0	807,9
3 mm	663,5	604,0	658,1	640,7	654,1	703,9
4 mm	584,8	530,3	573,7	557,9	572,1	607,9
5 mm	524,3	474,0	516,6	508,6	516,5	519,7
6 mm	487,1	426,5	458,1	443,9	456,4	439,4
7 mm	404,4	366,3	402,5	398,9	401,9	367,0
8 mm	332,9	296,7	330,6	313,7	325,7	302,5
9 mm	254,4	224,1	275,2	274,2	267,9	245,8
10 mm	181,6	166,8	202,6	177,3	175,2	197,0
11 mm	165,9	162,7	247,3	246,9	220,0	156,1
12 mm	39,8	36,7	86,8	169,9	54,4	123,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/12

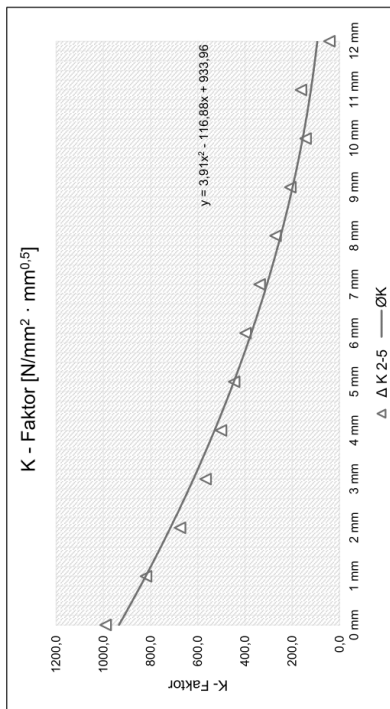


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1005,0	960,4	960,0	987,5	990,8	934,0
1 mm	856,5	805,8	823,9	828,2	819,3	821,0
2 mm	799,4	666,7	675,6	683,3	675,2	715,8
3 mm	604,0	564,6	566,6	568,7	566,6	618,5
4 mm	531,4	499,6	498,3	506,5	501,5	528,9
5 mm	478,1	449,9	444,7	443,5	446,0	447,2
6 mm	426,3	400,4	394,0	399,0	397,8	373,3
7 mm	364,1	343,0	334,6	336,5	307,2	307,2
8 mm	292,9	275,8	266,0	271,3	271,0	248,9
9 mm	212,7	202,0	193,5	210,2	208,3	198,4
10 mm	144,4	143,5	135,2	142,1	143,3	155,6
11 mm	146,8	170,9	171,4	240,7	165,0	120,9
12 mm	4,3	30,7	37,1	60,5	42,8	93,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
5mm

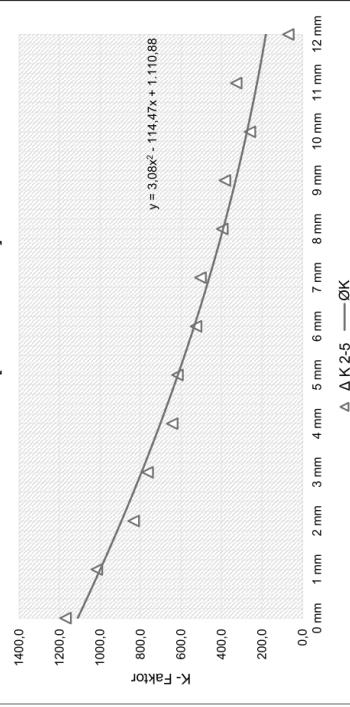


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
N/mm²
100,0
N/mm²
500,0
N/mm²
0,0
N/mm²
0,2
mm
5,0
mm
5,0

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1145,0	1225,0	1144,0	4032,0	1171,3	1110,9
1 mm	973,3	997,4	1021,0	1029,0	1015,8	999,5
2 mm	832,2	833,8	836,6	863,7	834,2	894,3
3 mm	719,2	765,4	766,4	764,9	765,6	795,2
4 mm	639,6	648,0	643,8	667,3	643,8	702,3
5 mm	609,9	614,9	618,5	620,0	617,8	615,5
6 mm	522,4	634,1	526,2	529,1	525,9	534,9
7 mm	485,3	495,5	502,9	513,8	504,1	460,5
8 mm	399,4	411,9	400,6	389,3	396,4	392,2
9 mm	341,9	379,6	379,6	401,4	383,4	330,1
10 mm	258,5	268,7	251,2	280,6	259,5	274,1
11 mm	292,0	316,5	305,4	359,5	327,1	224,3
12 mm	57,1	75,8	56,3	75,9	69,6	180,7

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
Δ K 2-5
Ø K
Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
4mm

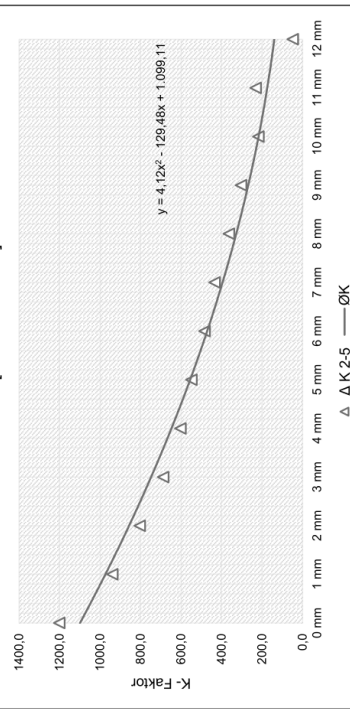


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
N/mm²
100,0
N/mm²
500,0
N/mm²
0,0
N/mm²
0,2
mm
4,0
mm
4,0

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4129,0	1171,0	1233,0	1202,0	1202,0	1099,1
1 mm	928,9	963,6	927,6	4032,0	940,0	973,7
2 mm	784,3	814,4	811,8	787,4	804,5	856,6
3 mm	669,4	697,3	697,7	733,7	688,1	747,8
4 mm	593,1	623,0	616,1	599,7	603,0	647,2
5 mm	532,9	555,3	557,1	687,4	548,4	554,8
6 mm	478,5	604,4	495,8	478,2	484,2	470,7
7 mm	418,3	440,6	444,0	474,9	434,3	394,8
8 mm	353,7	371,0	366,3	344,8	303,6	327,1
9 mm	281,2	310,9	318,6	360,1	303,6	267,7
10 mm	208,9	225,0	218,7	491,9	217,5	216,6
11 mm	195,3	248,6	250,2	345,0	231,4	173,7
12 mm	38,6	55,6	50,3	88,4	48,2	139,1

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
Δ K 2-5
Ø K
Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12



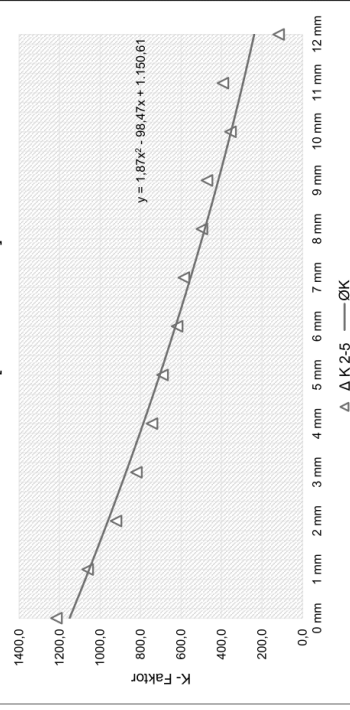
UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1212,0	1224,0	4226,0	1211,0	1215,7	1150,6
1 mm	1052,0	1046,0	1067,0	1065,0	1061,3	1054,0
2 mm	913,7	923,8	945,3	924,9	920,8	961,2
3 mm	816,1	821,7	824,6	868,4	820,8	872,0
4 mm	746,2	736,2	746,7	706,0	743,0	786,6
5 mm	685,2	693,3	695,7	744,4	691,4	705,0
6 mm	629,4	612,6	616,0	670,3	619,3	627,1
7 mm	576,1	587,6	594,1	648,4	585,9	552,9
8 mm	513,0	491,6	486,6	432,2	497,1	482,5
9 mm	457,4	472,9	484,2	561,1	471,5	412,8
10 mm	380,2	356,2	329,1	264,0	355,2	352,9
11 mm	367,0	388,8	422,7	490,8	392,8	293,7
12 mm	97,5	100,8	154,7	476,9	117,7	238,2

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/12



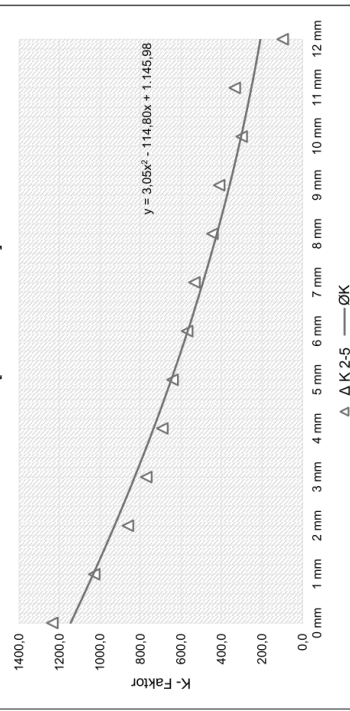
UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1253,0	1221,0	4460,0	1234,0	1236,0	1146,0
1 mm	974,9	929,8	1042,0	1069,0	1028,6	1034,2
2 mm	859,3	949,0	886,1	842,0	862,5	928,6
3 mm	747,6	766,7	801,5	868,4	771,9	829,0
4 mm	680,8	708,1	688,0	643,1	692,3	735,6
5 mm	618,0	639,4	668,0	746,6	641,8	648,2
6 mm	565,7	583,6	599,6	621,9	569,6	567,0
7 mm	507,8	530,6	562,7	604,8	533,7	491,9
8 mm	447,8	459,6	428,2	389,4	445,2	422,8
9 mm	382,7	406,9	446,0	492,0	411,9	359,9
10 mm	311,8	319,3	270,5	219,4	300,5	303,0
11 mm	292,0	339,3	372,8	426,3	334,7	252,3
12 mm	66,3	83,5	94,6	114,0	97,4	207,6

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/12

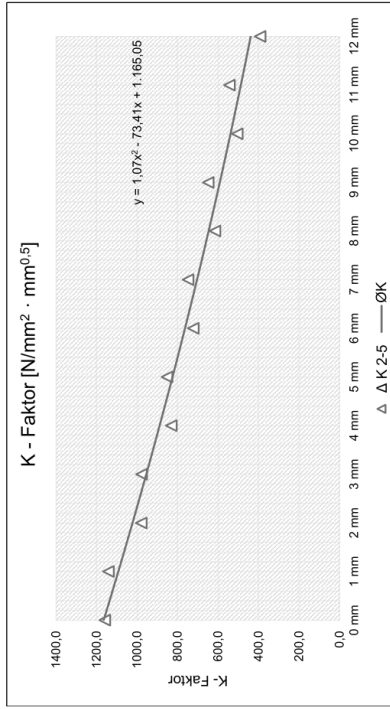


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1224,0	1136,0	1119,0	997,4	1159,7	1165,1
1 mm	1065,0	1144,0	1217,0	4329,0	1142,0	1092,7
2 mm	1006,0	1006,0	926,4	806,8	979,5	1022,5
3 mm	937,4	957,7	1038,0	4432,0	977,7	954,5
4 mm	868,6	852,1	772,6	680,5	831,1	888,6
5 mm	817,9	830,9	906,3	4004,9	824,8	824,8
6 mm	762,2	739,4	664,2	673,9	721,9	763,2
7 mm	715,5	729,3	799,5	892,8	748,1	703,7
8 mm	659,2	630,8	554,5	458,6	614,8	646,3
9 mm	612,7	630,5	702,0	801,6	648,4	591,1
10 mm	552,7	523,4	437,3	341,7	504,5	536,1
11 mm	496,0	524,2	612,2	780,2	544,1	487,1
12 mm	383,1	386,2	404,0	431,9	391,8	438,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

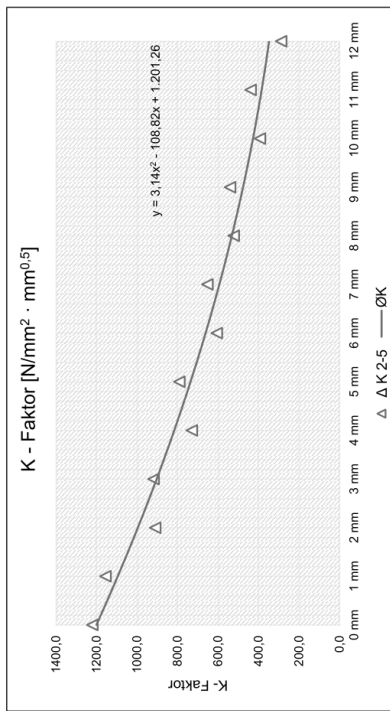


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1265,0	1176,0	4446,0	1224,0	1221,7	1201,3
1 mm	4962,0	1151,0	1159,0	1159,0	1156,3	1095,6
2 mm	920,4	901,0	882,0	910,2	910,5	996,2
3 mm	861,3	893,3	942,6	919,2	918,4	903,1
4 mm	782,8	758,4	717,4	714,5	729,4	816,2
5 mm	729,4	751,1	802,4	821,3	791,6	735,7
6 mm	672,4	644,1	600,6	574,3	606,3	661,4
7 mm	621,6	642,7	693,5	734,9	652,6	593,4
8 mm	560,1	528,9	479,5	434,2	522,8	531,7
9 mm	507,7	531,3	582,6	648,7	540,5	476,3
10 mm	435,0	403,6	338,9	253,9	392,5	427,1
11 mm	398,5	420,9	498,0	689,2	439,1	384,2
12 mm	273,5	286,5	303,8	348,8	287,9	347,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

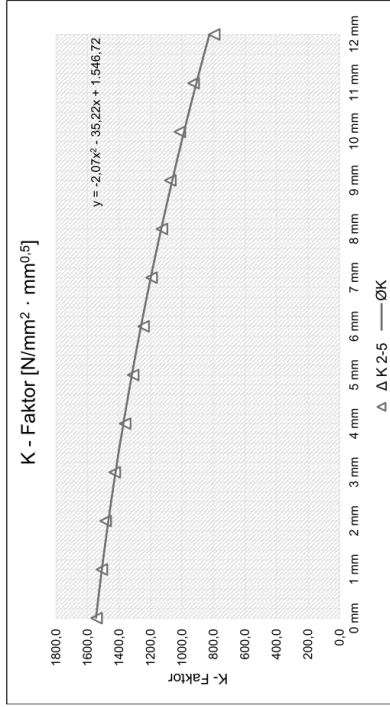


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1566,0	1536,0	1523,0	4464+0	1543,0	1546,7
1 mm	4619+0	1512,0	1509,0	1509,0	1510,0	1509,4
2 mm	1492,0	1485,0	1480,0	4464+0	1485,7	1468,0
3 mm	4436+0	1427,0	1424,0	1430,0	1427,0	1422,4
4 mm	4329+0	1368,0	1363,0	1353,0	1361,3	1372,7
5 mm	4322+0	1311,0	1308,0	1312,0	1310,3	1318,8
6 mm	4262+0	1252,0	1247,0	1236,0	1245,0	1260,8
7 mm	4265+0	1195,0	1191,0	1195,0	1193,7	1198,7
8 mm	4146+0	1135,0	1130,0	1119,0	1128,0	1132,4
9 mm	4086+0	1076,0	1072,0	1075,0	1074,3	1062,0
10 mm	1020,0	1014,0	1008,0	998,4	1014,0	987,4
11 mm	996+2	928,9	924,5	927,6	927,0	908,7
12 mm	623+6	802,2	793,0	789,1	794,8	825,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/12

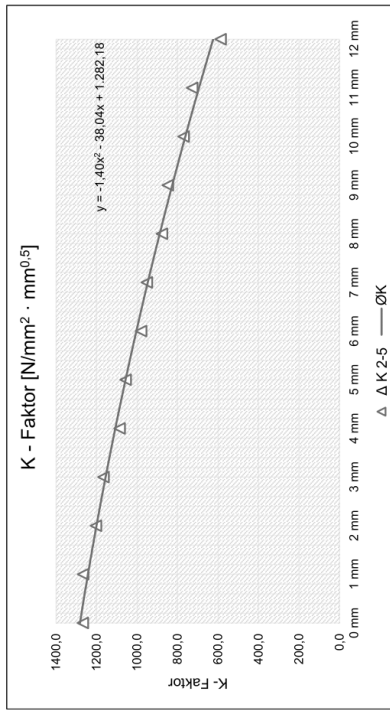


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

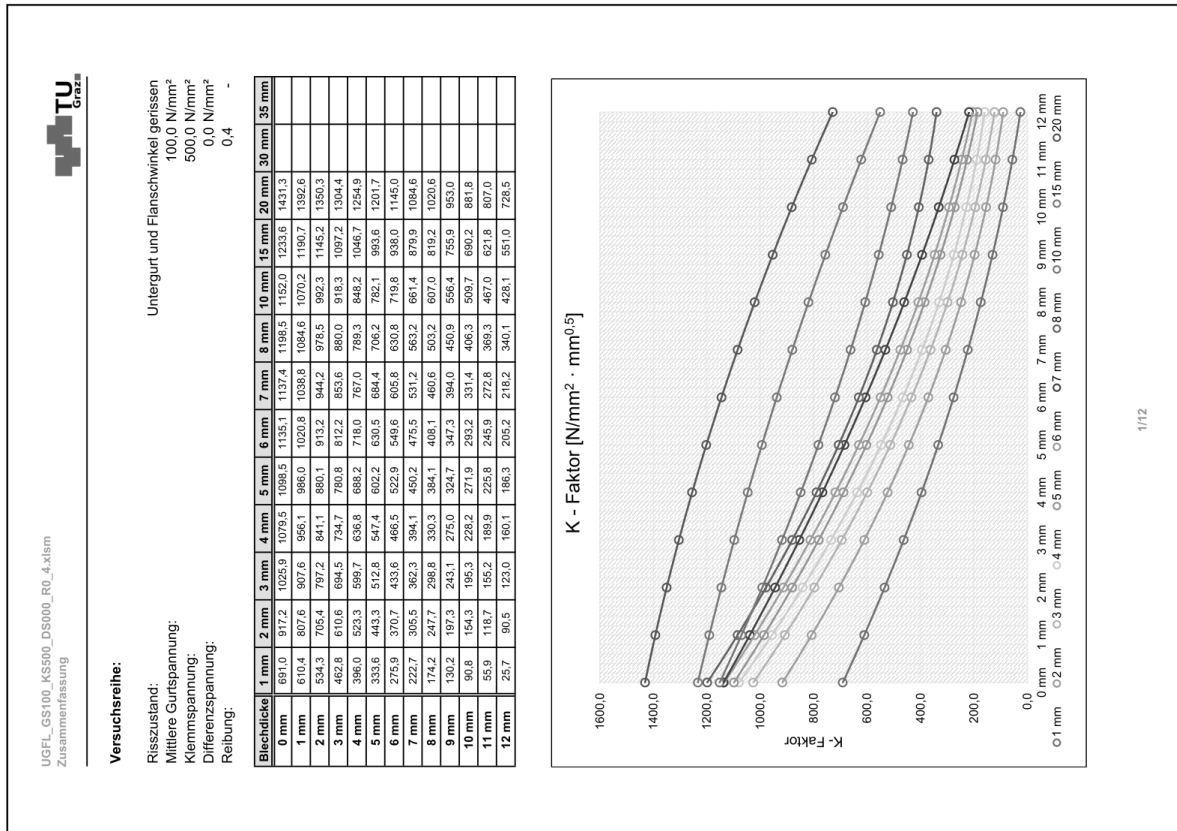
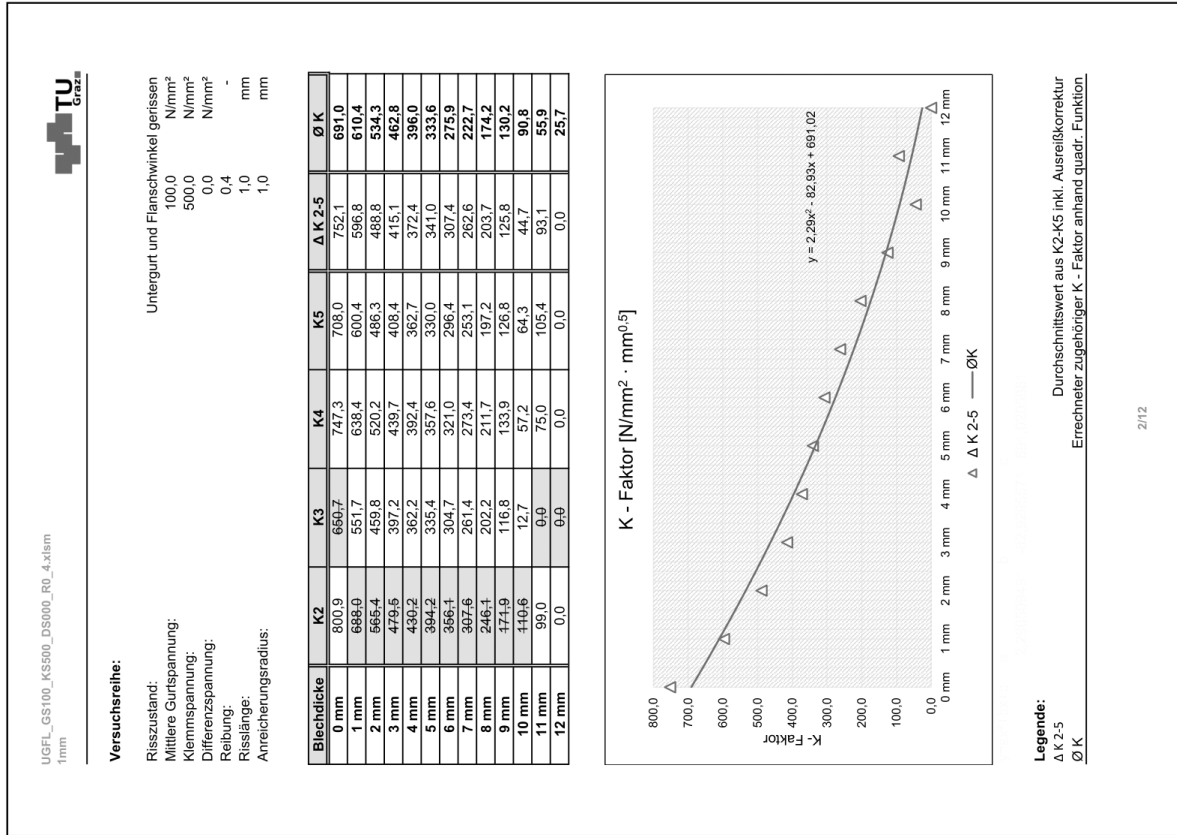
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1294,0	1275,0	1235,0	4106+0	1268,0	1282,2
1 mm	1259,0	1252,0	1290,0	4333+0	1267,0	1242,7
2 mm	1211,0	1210,0	1189,0	4128+0	1203,3	1200,5
3 mm	1156,0	1161,0	1181,0	4224+0	1166,0	1155,4
4 mm	1101,0	1094,0	1064,0	4026+0	1086,3	1107,6
5 mm	1045,0	1050,0	1071,0	4111+0	1056,3	1056,9
6 mm	995,9	987,5	956,6	941+8	980,0	1003,5
7 mm	945,5	946,6	962,9	4091+0	951,7	947,2
8 mm	893,7	884,3	854,2	808+3	877,4	888,1
9 mm	842,8	843,8	856,7	894+0	847,8	826,2
10 mm	785,9	777,8	745,9	698+1	769,9	761,5
11 mm	722,9	724,5	736,2	771+6	727,9	694,0
12 mm	609,3	589,6	565,0	544+1	586,0	623,7

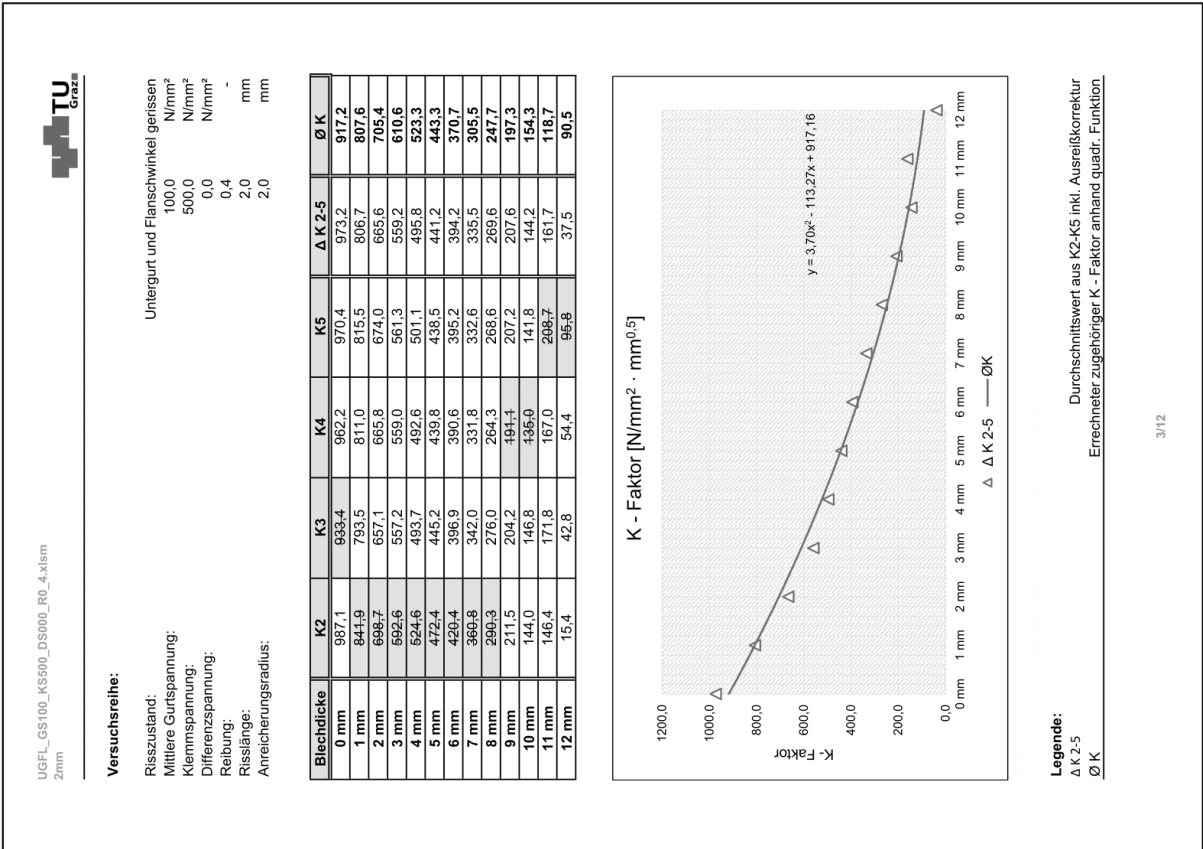
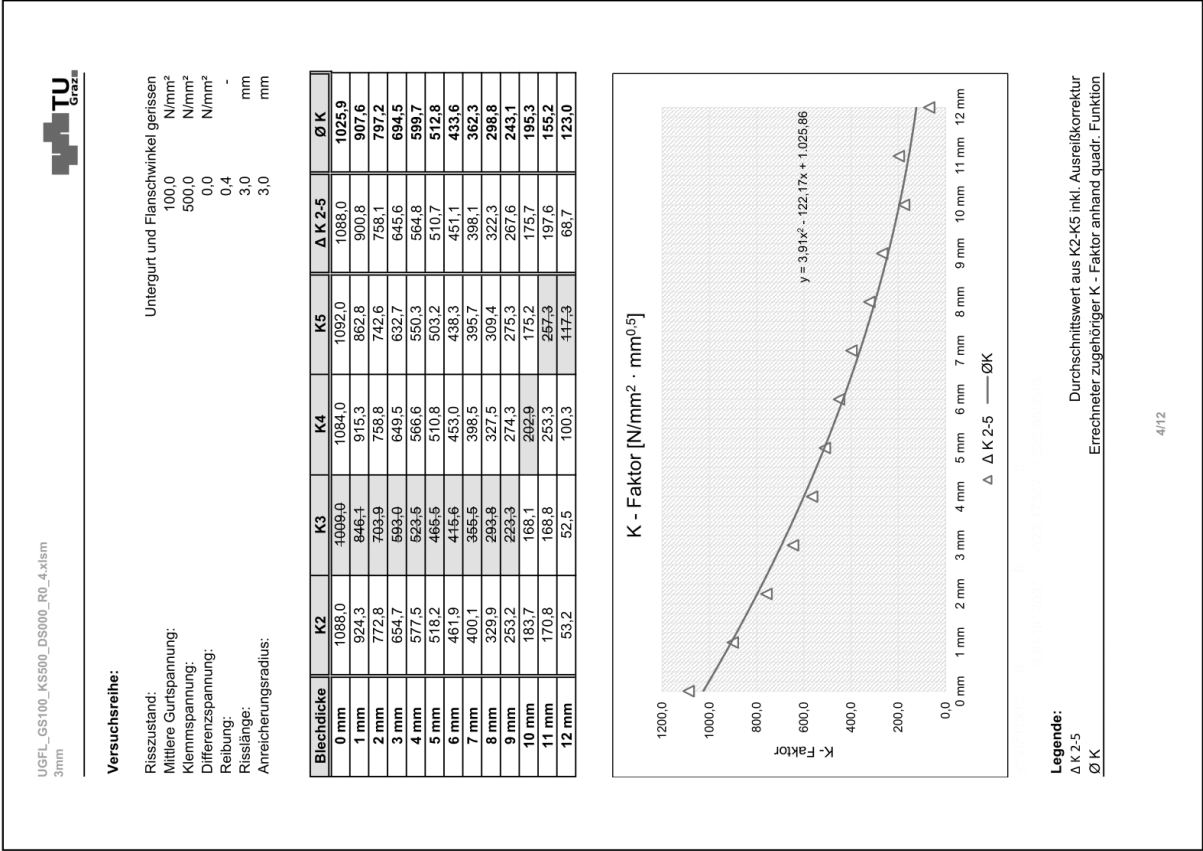


Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/12

• Fall "UGFL_GS100_KS500_DS000_R0_4":





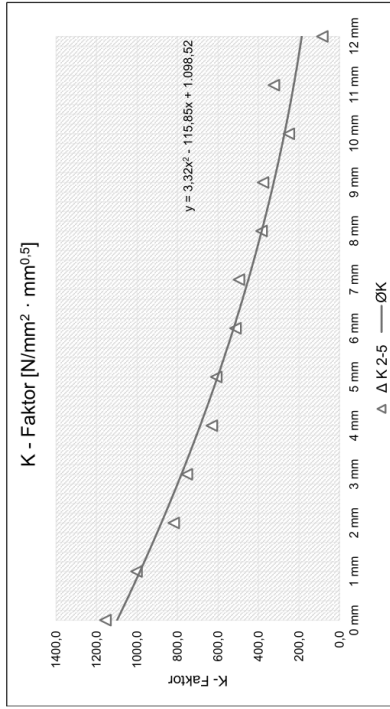


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_4_xlsm
5mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1129,0	1210,0	1130,0	4027+0	1156,3	1098,5
1 mm	966,2	981,8	1009,0	1018,0	1002,9	966,0
2 mm	817,7	818,8	819,0	836,3	818,5	880,1
3 mm	706,9	752,0	755,8	753,9	753,9	780,8
4 mm	627,6	635,8	628,0	642,7	630,8	688,2
5 mm	570,9	604,0	610,1	611,4	608,5	602,2
6 mm	512,3	628,7	513,4	516,2	514,0	522,9
7 mm	465,9	486,2	495,8	507,3	496,4	450,2
8 mm	390,3	402,7	388,8	376,4	385,2	384,1
9 mm	323,6	361,0	373,5	397,7	377,4	324,7
10 mm	250,0	260,3	240,2	244,8	250,2	271,9
11 mm	226,2	309,9	303,0	357,8	323,6	225,8
12 mm	56,7	84,3	79,8	88,6	84,2	186,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

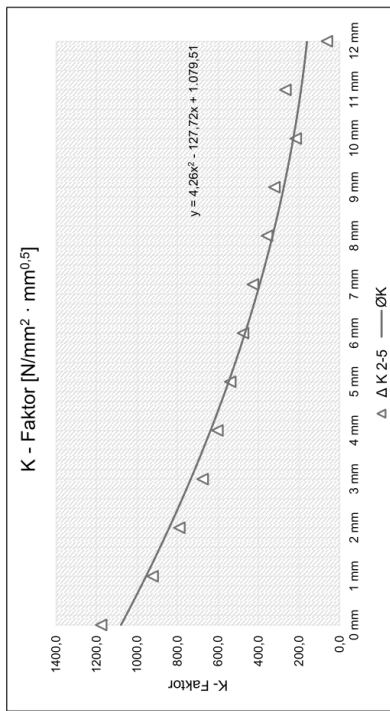


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_4_xlsm
4mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4149,0	1151,0	1209,0	1172,0	1177,3	1079,5
1 mm	913,3	947,3	911,1	4044+0	923,9	956,1
2 mm	770,6	800,2	798,0	775,0	791,1	841,1
3 mm	657,7	685,1	685,5	720+0	676,1	734,7
4 mm	583,0	612,7	605,6	590,7	603,0	636,8
5 mm	524,2	546,2	548,3	576+9	539,6	547,4
6 mm	470,8	493,8	487,7	471,8	476,8	466,5
7 mm	411,8	433,7	437,6	486+5	427,7	394,1
8 mm	348,1	365,7	360,3	344+2	356,0	330,3
9 mm	277,6	306,7	314,6	343,1	321,5	275,0
10 mm	207,4	223,4	216,4	493+6	215,7	228,2
11 mm	496+9	248,6	251,9	301+3	267,3	189,9
12 mm	44,8	64,7	75,3	422+8	61,6	160,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12



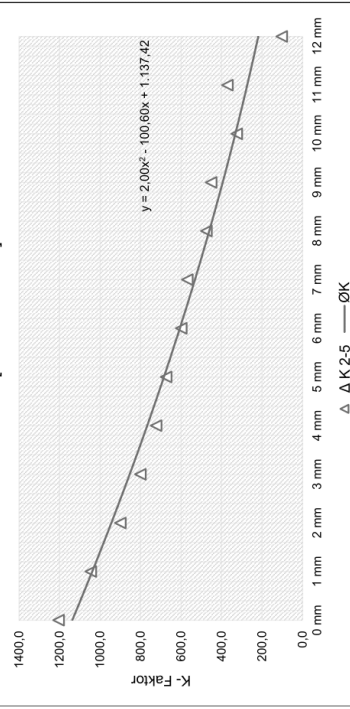
UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_4_xlstm
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1194,0	1203,0	1217,0	4280,9	1204,7	1137,4
1 mm	1033,0	4028,0	1053,0	1051,0	1045,7	1038,8
2 mm	893,2	904,5	923,8	901,7	899,8	944,2
3 mm	795,6	801,6	806,9	841,6	801,4	853,6
4 mm	726,8	717,0	725,0	684,1	722,9	767,0
5 mm	686,1	674,8	680,4	728,8	673,8	684,4
6 mm	610,7	593,7	593,5	648,2	599,3	605,8
7 mm	556,8	569,1	580,3	694,9	588,7	531,2
8 mm	434,2	470,8	460,5	406,5	474,5	460,6
9 mm	492,3	451,0	468,8	536,9	451,5	394,0
10 mm	351,8	328,1	293,5	244,0	324,5	331,4
11 mm	340,9	362,5	408,4	482,2	370,6	272,8
12 mm	45,0	86,5	176,1	227,5	102,5	218,2

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/12



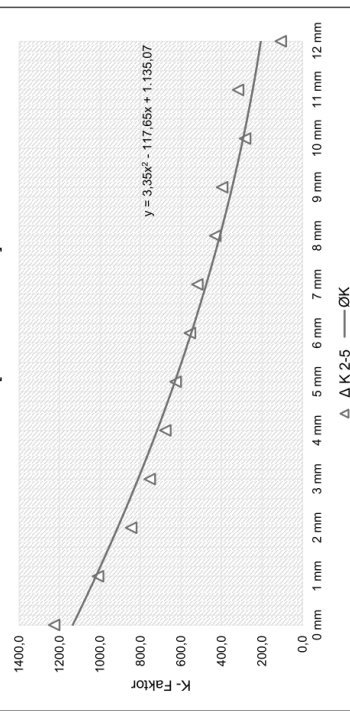
UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_4_xlstm
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1235,0	1207,0	4482,0	1239,0	1227,0	1135,1
1 mm	958,4	944,9	1022,0	1050,0	1010,1	1020,8
2 mm	842,1	892,6	871,9	825,0	846,3	913,2
3 mm	731,4	750,2	782,5	842,7	754,7	812,2
4 mm	685,5	692,3	674,8	626,9	677,5	718,0
5 mm	603,6	625,1	651,1	709,3	626,6	630,5
6 mm	551,7	568,9	547,5	604,8	556,0	549,6
7 mm	494,2	517,3	546,8	694,9	519,4	475,5
8 mm	433,4	444,1	415,4	369,6	431,0	408,1
9 mm	367,9	392,9	429,1	483,6	396,6	347,3
10 mm	294,3	300,8	255,8	493,6	283,6	293,2
11 mm	275,5	324,7	355,1	449,4	318,4	245,9
12 mm	41,9	74,8	114,4	132,2	107,1	205,2

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/12

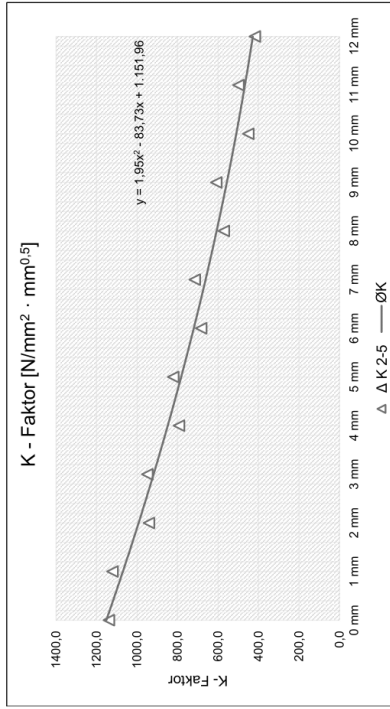


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_4_xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1198,0	1105,0	1114,0	945,9	1138,3	1152,0
1 mm	1032,0	1129,0	1204,0	4347,0	1121,7	1070,2
2 mm	972,4	970,7	882,2	764,5	941,8	992,3
3 mm	903,7	929,4	1016,0	4410,0	949,7	918,3
4 mm	833,6	814,8	730,3	626,3	782,9	848,2
5 mm	783,0	799,9	881,8	975,6	821,6	782,1
6 mm	726,3	701,2	622,1	690,9	683,2	719,8
7 mm	678,0	695,8	770,4	864,5	714,7	661,4
8 mm	618,7	587,5	507,3	410,9	571,2	607,0
9 mm	568,0	590,8	668,0	769,1	608,9	556,4
10 mm	502,9	470,0	378,0	255,6	450,3	509,7
11 mm	440,4	478,0	579,5	725,2	499,3	467,0
12 mm	324,3	407,3	522,5	641,7	418,0	428,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

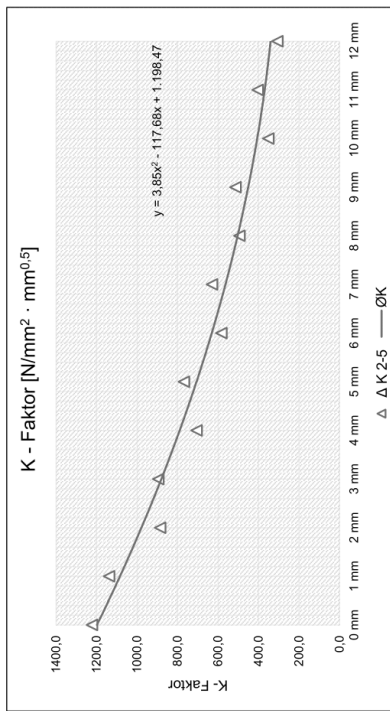


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_4_xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1252,0	1164,0	4424,0	1253,0	1223,0	1198,5
1 mm	4042,0	1138,0	1138,0	1138,0	1138,3	1084,6
2 mm	895,3	874,2	868,5	889,9	885,5	978,5
3 mm	838,0	873,1	920,6	892,3	895,3	880,0
4 mm	768,5	730,7	693,3	695,3	706,4	789,3
5 mm	706,0	730,3	780,3	794,6	768,4	706,2
6 mm	648,2	618,7	576,5	554,7	583,3	630,8
7 mm	597,5	620,9	708,3	629,7	563,2	503,2
8 mm	532,4	499,9	451,0	409,4	494,4	450,9
9 mm	478,4	504,9	556,9	621,2	513,4	406,3
10 mm	396,3	362,5	295,1	265,6	351,3	369,3
11 mm	360,9	385,2	486,7	642,9	404,3	369,3
12 mm	233,3	304,0	382,2	484,0	306,5	340,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

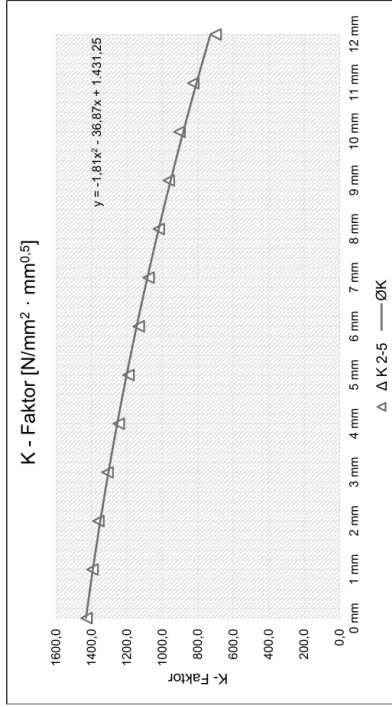


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_4_xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1453,0	1425,0	1408,0	4360,0	1428,7	1431,3
1 mm	1399,0	1392,0	1394,0	4408,0	1395,0	1392,6
2 mm	1369,0	1362,0	1353,0	4329,0	1361,3	1350,3
3 mm	1313,0	1304,0	1302,0	4312,0	1309,7	1304,4
4 mm	1256,0	1245,0	1238,0	4226,0	1246,3	1254,9
5 mm	4200,0	1190,0	1188,0	1196,0	1191,3	1201,7
6 mm	1143,0	1132,0	1125,0	4440,0	1133,3	1145,0
7 mm	4086,0	1077,0	1075,0	1081,0	1077,7	1084,6
8 mm	972,1	963,4	960,7	966,2	1020,3	963,0
9 mm	911,3	903,9	895,8	881,0	903,7	881,8
10 mm	863,0	825,8	822,4	827,2	825,1	807,0
12 mm	729,9	709,2	698,8	691,3	699,8	728,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/12

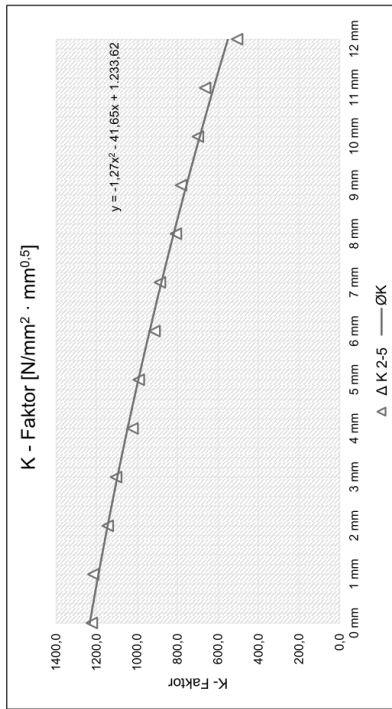


UGFL_GS100_KS500_DS000_RO_4_xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

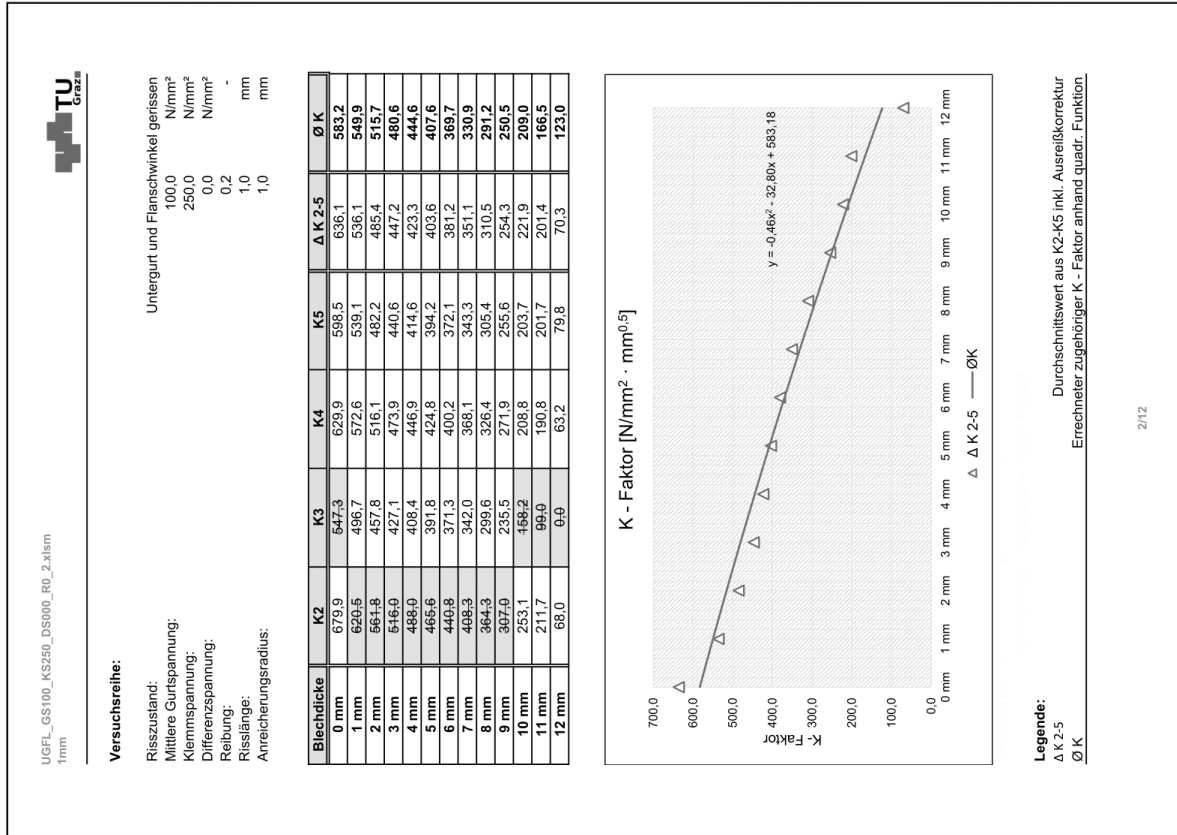
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1254,0	1234,0	1183,0	4034,0	1223,7	1233,6
1 mm	1207,0	1199,0	1243,0	4296,0	1216,3	1190,7
2 mm	1151,0	1156,0	1129,0	4056,0	1145,3	1145,2
3 mm	1093,0	1095,0	1122,0	4472,0	1103,3	1097,2
4 mm	1037,0	1033,0	998,4	946,3	1022,8	1046,7
5 mm	982,8	984,3	1009,0	4067,0	992,0	993,6
6 mm	930,6	922,3	887,6	896,0	913,5	938,0
7 mm	879,4	880,5	900,4	945,7	886,8	879,9
8 mm	827,3	816,4	782,0	729,6	806,6	819,2
9 mm	776,3	777,2	793,4	839,7	782,3	755,9
10 mm	719,5	708,8	669,5	644,7	699,3	690,2
11 mm	658,3	659,4	672,8	721,8	663,5	621,8
12 mm	546,0	523,2	495,7	498,2	505,7	551,0



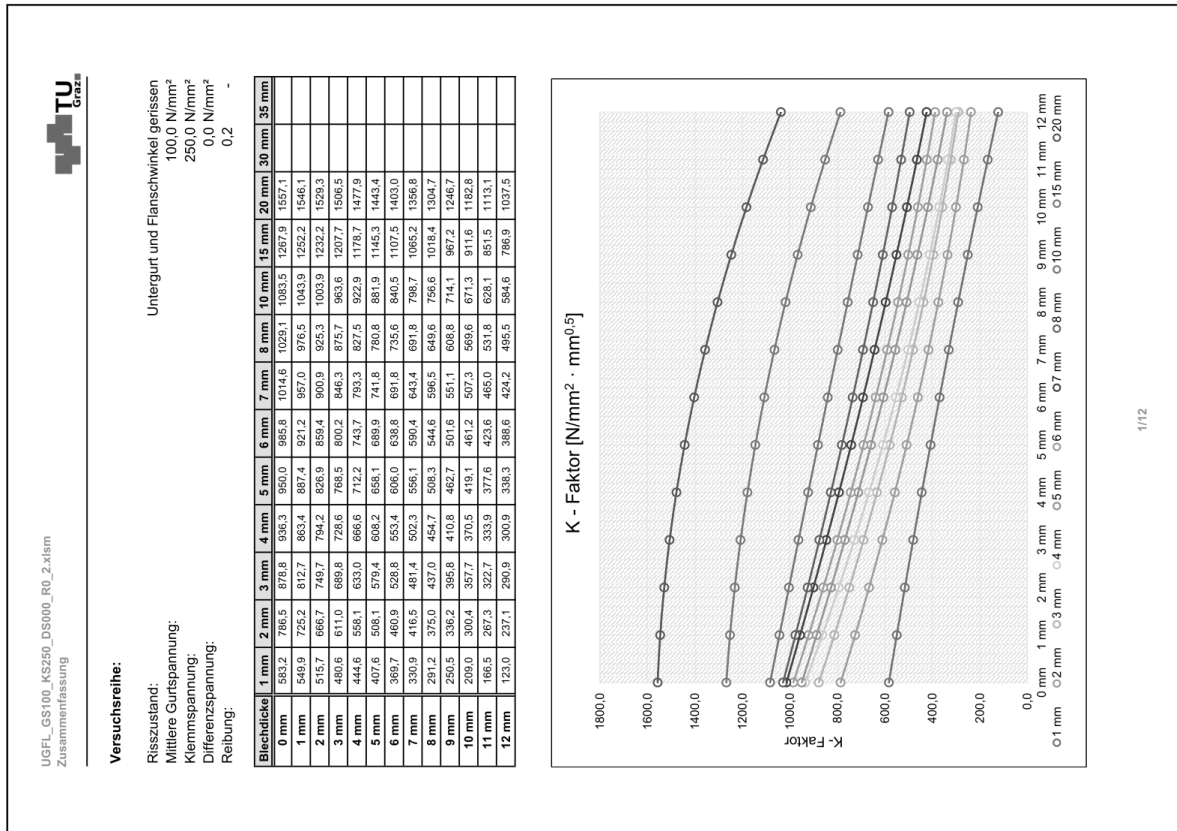
Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/12

• Fall "UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2":



2/12



1/12

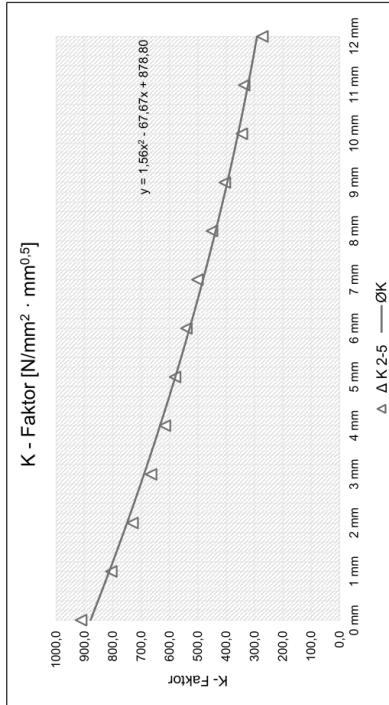


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

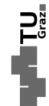
Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 250,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 0,0 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,2 N/mm²
 Reibung:
 -
 Risslänge:
 3,0 mm
 Anreicherungsradius:
 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	918,9	860,1	912,7	904,4	912,0	878,8
1 mm	821,9	762,4	815,3	777,4	804,9	812,7
2 mm	745,1	678,9	732,0	713,8	730,3	749,7
3 mm	677,9	616,7	667,8	649,2	665,0	689,8
4 mm	631,6	572,8	617,4	599,4	616,1	633,0
5 mm	593,4	536,6	580,1	566,5	580,0	579,4
6 mm	555,3	492,4	541,0	524,4	540,2	528,8
7 mm	512,4	460,9	501,6	491,1	501,7	481,4
8 mm	482,7	416,0	451,9	435,5	450,0	437,0
9 mm	405,9	362,6	407,6	400,5	404,7	395,8
10 mm	349,0	316,1	352,1	332,4	344,5	357,7
11 mm	315,7	288,1	348,6	345,1	336,5	322,7
12 mm	247,6	222,9	272,5	295,6	271,9	290,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/12

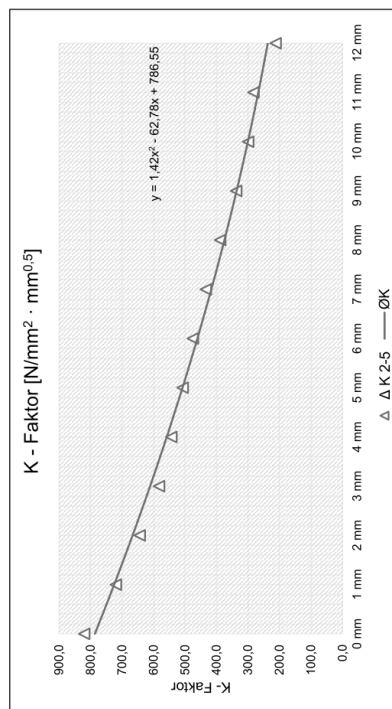


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 250,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 0,0 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,2 N/mm²
 Reibung:
 -
 Risslänge:
 2,0 mm
 Anreicherungsradius:
 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	831,4	786,6	811,9	818,6	820,6	786,5
1 mm	749,6	706,7	722,8	731,0	720,2	725,2
2 mm	676,1	635,0	642,9	654,3	644,1	666,7
3 mm	616,8	578,2	560,2	590,0	582,8	611,0
4 mm	576,4	539,8	538,4	552,1	543,4	558,1
5 mm	542,8	507,8	502,7	512,8	507,8	508,1
6 mm	508,3	475,2	468,0	482,0	475,1	460,9
7 mm	467,3	436,1	426,0	439,9	434,0	416,5
8 mm	418,1	391,3	379,9	394,2	388,5	375,0
9 mm	368,7	339,0	328,1	345,6	337,6	336,2
10 mm	307,1	296,5	284,2	295,0	299,5	300,4
11 mm	265,8	287,5	275,2	309,7	282,8	267,3
12 mm	213,2	218,1	206,3	227,6	212,5	237,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

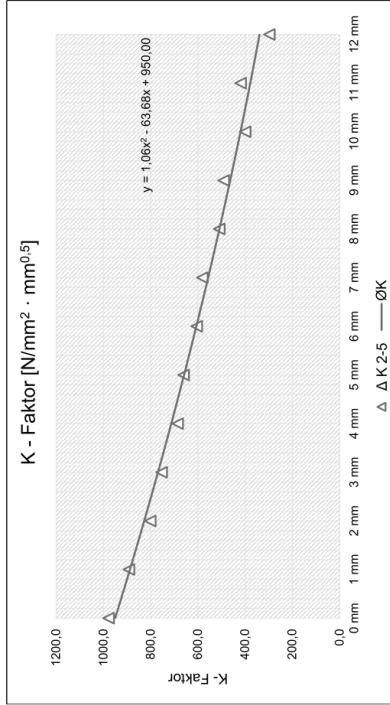


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2_xlsm
5mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	961,2	1010,0	963,2	888,9	978,1	950,0
1 mm	861,9	886,2	895,1	894,3	891,9	887,4
2 mm	788,4	799,8	801,1	802,8	801,2	826,9
3 mm	722,6	756,5	754,2	750,1	753,6	768,5
4 mm	673,6	686,3	682,2	687,9	685,5	712,2
5 mm	634,6	660,7	658,1	661,6	660,1	658,1
6 mm	604,8	608,1	600,4	605,5	604,7	606,0
7 mm	584,6	577,3	575,2	589,1	580,5	556,1
8 mm	507,8	526,9	510,1	510,1	509,3	508,3
9 mm	468,1	483,7	481,8	481,8	480,5	462,7
10 mm	403,9	444,7	399,4	395,3	399,5	419,1
11 mm	366,6	414,5	400,1	442,1	418,9	377,6
12 mm	272,7	300,6	318,9	366,6	297,4	338,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

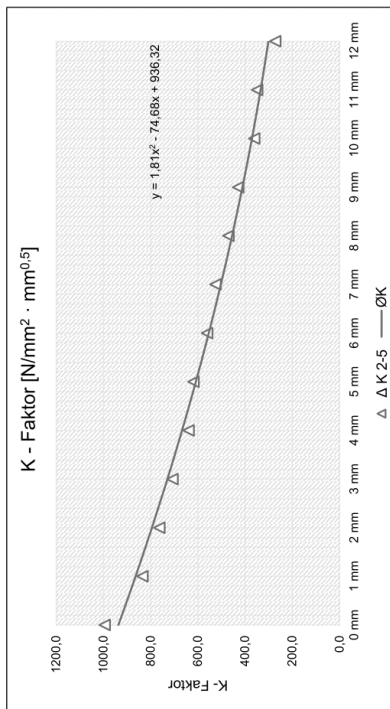


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2_xlsm
4mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	942,6	979,5	1012,0	991,7	994,4	936,3
1 mm	818,8	852,4	832,7	862,8	834,6	863,4
2 mm	742,6	772,2	769,7	746,3	762,7	794,2
3 mm	676,0	704,3	703,7	714,4	707,5	728,6
4 mm	629,4	668,9	650,9	636,9	639,1	666,6
5 mm	596,4	615,5	611,6	627,8	618,3	608,2
6 mm	553,0	576,9	567,4	561,8	560,7	553,4
7 mm	511,2	536,2	529,3	565,1	525,6	502,3
8 mm	465,2	487,6	473,6	472,6	470,5	454,7
9 mm	412,2	440,5	434,6	466,9	429,1	410,8
10 mm	368,1	377,6	362,5	361,8	360,8	370,5
11 mm	326,0	364,2	354,7	408,1	348,3	333,9
12 mm	253,8	281,2	281,5	370,0	272,2	300,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12

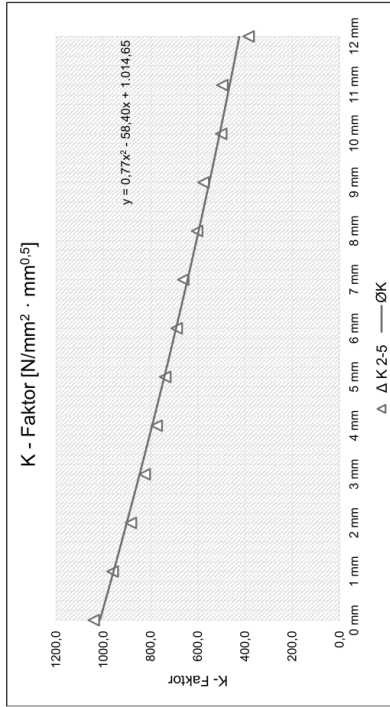


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1044,0	1044,0	1034,0	998,4	1040,7	1014,6
1 mm	958,5	961,3	965,2	958,7	960,8	957,0
2 mm	884,9	884,9	897,6	880,8	883,5	900,9
3 mm	824,6	823,1	826,6	840,4	824,8	846,3
4 mm	779,2	767,9	774,6	743,5	773,9	793,3
5 mm	737,9	737,3	739,3	762,9	738,2	741,8
6 mm	698,5	683,7	686,3	661,8	689,5	691,8
7 mm	659,9	661,0	664,0	691,3	661,6	643,4
8 mm	614,9	597,7	595,9	567,1	602,8	596,5
9 mm	572,4	575,7	579,8	614,9	576,0	551,1
10 mm	517,6	499,5	485,3	437,2	500,8	507,3
11 mm	485,8	493,6	507,9	549,9	495,8	465,0
12 mm	346,6	368,5	439,9	516,1	385,0	424,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/12

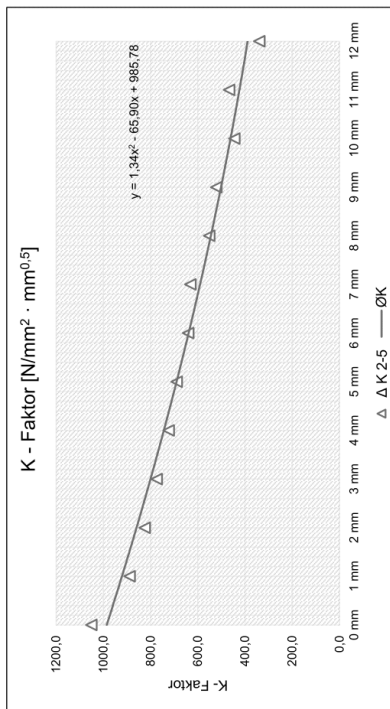


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1065,0	1058,0	1044,0	1030,0	1051,3	985,8
1 mm	877,0	865,8	923,7	898,0	888,8	921,2
2 mm	819,9	858,1	843,2	812,2	825,1	859,4
3 mm	753,8	774,7	794,0	821,9	774,2	800,2
4 mm	710,8	735,3	723,6	698,4	723,2	743,7
5 mm	669,5	690,3	707,3	729,8	689,0	689,9
6 mm	632,6	651,0	637,9	642,8	640,5	638,8
7 mm	591,8	612,4	631,6	650,8	631,6	590,4
8 mm	548,4	562,5	544,2	620,6	551,7	544,6
9 mm	500,5	520,7	543,4	566,5	521,5	501,6
10 mm	447,8	458,1	429,6	482,8	445,2	461,6
11 mm	444,9	446,2	463,1	492,2	467,2	423,6
12 mm	297,6	336,5	384,4	470,9	339,5	388,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/12

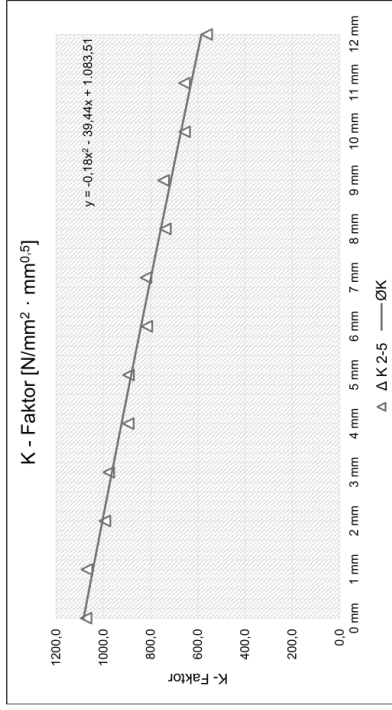


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1117,0	1067,0	1035,0	907,7	1073,0	1083,5
1 mm	1041,0	1066,0	1103,0	1163,0	1070,0	1043,9
2 mm	1007,0	1006,0	966,4	899,1	983,1	1003,9
3 mm	960,9	964,4	1006,0	1064,0	977,1	963,6
4 mm	917,3	905,8	861,2	807,1	894,8	922,9
5 mm	879,7	880,8	920,6	967,6	881,9	881,9
6 mm	841,0	825,0	780,8	726,2	815,6	840,5
7 mm	805,9	808,0	843,8	899,7	819,2	798,7
8 mm	729,6	734,6	700,7	641,0	737,5	756,6
9 mm	685,6	668,4	615,5	588,5	655,8	671,3
10 mm	635,0	645,9	689,1	763,3	656,7	628,1
12 mm	552,0	554,1	580,1	637,3	562,1	584,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

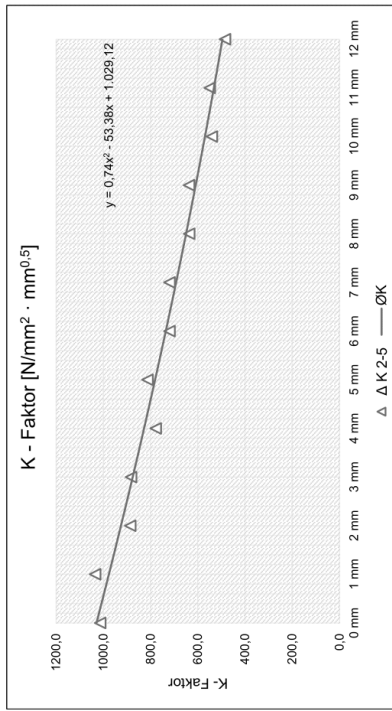


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1094,0	1038,0	985,6	1017,0	1013,5	1029,1
1 mm	986,9	1027,0	1043,0	1034,0	1034,7	976,5
2 mm	906,8	893,8	880,1	884,5	885,1	925,3
3 mm	870,3	883,1	916,7	895,3	882,9	875,7
4 mm	820,0	800,3	776,2	759,3	778,6	827,5
5 mm	782,6	790,2	822,4	826,4	813,0	780,8
6 mm	742,3	721,5	695,3	666,1	719,7	735,6
7 mm	705,4	712,5	742,9	758,1	720,3	691,8
8 mm	661,2	638,5	609,9	670,5	636,5	649,6
9 mm	621,5	630,1	659,4	686,8	637,0	608,8
10 mm	582,2	545,6	508,5	481,9	540,8	569,8
11 mm	528,8	538,1	581,2	646,8	549,4	531,8
12 mm	454,0	476,9	524,0	606,3	485,0	495,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

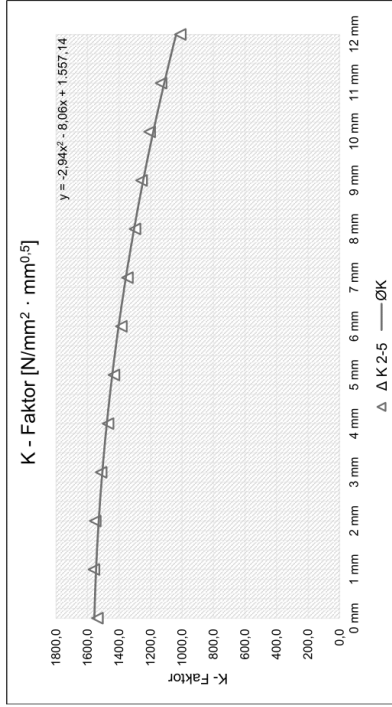


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
100,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
Klemmspannung: 0,0 N/mm²
Differenzspannung: 0,2 N/mm²
Reibung: -
Risslänge: 20,0 mm
Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4686,0	1555,0	1540,0	1520,0	1538,3	1557,1
1 mm	4669,0	1562,0	1559,0	1558,0	1559,7	1546,1
2 mm	4662,0	1555,0	1552,0	1547,0	1551,3	1529,3
3 mm	4624,0	1515,0	1513,0	1515,0	1514,3	1506,5
4 mm	4486,0	1474,0	1470,0	1467,0	1470,3	1477,9
5 mm	4444,0	1433,0	1431,0	1433,0	1432,3	1443,4
6 mm	4401,0	1390,0	1386,0	1382,0	1386,0	1403,0
7 mm	4314,0	1348,0	1340,0	1347,0	1347,0	1356,8
8 mm	4267,0	1258,0	1256,0	1295,0	1299,3	1304,7
9 mm	4217,0	1210,0	1206,0	1257,0	1257,0	1246,7
10 mm	4147,0	1135,0	1131,0	1202,0	1202,0	1182,8
11 mm	4042,0	1018,0	1008,0	1132,0	1132,7	1113,1
12 mm	4042,0	1018,0	1008,0	1006,0	1010,7	1037,5



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

12/12

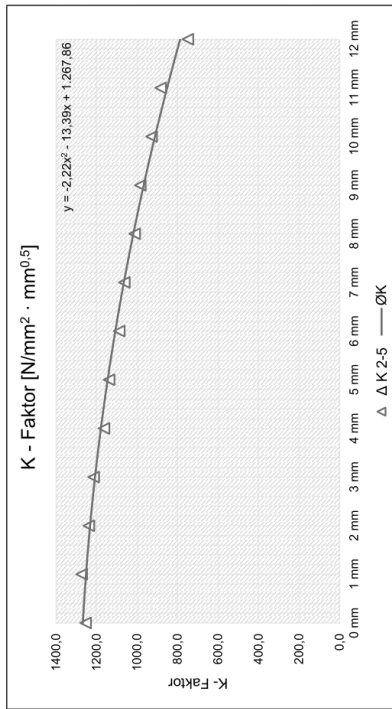


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_2.xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
100,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
Klemmspannung: 0,0 N/mm²
Differenzspannung: 0,2 N/mm²
Reibung: -
Risslänge: 15,0 mm
Anreicherungsradius: 9,1042 mm

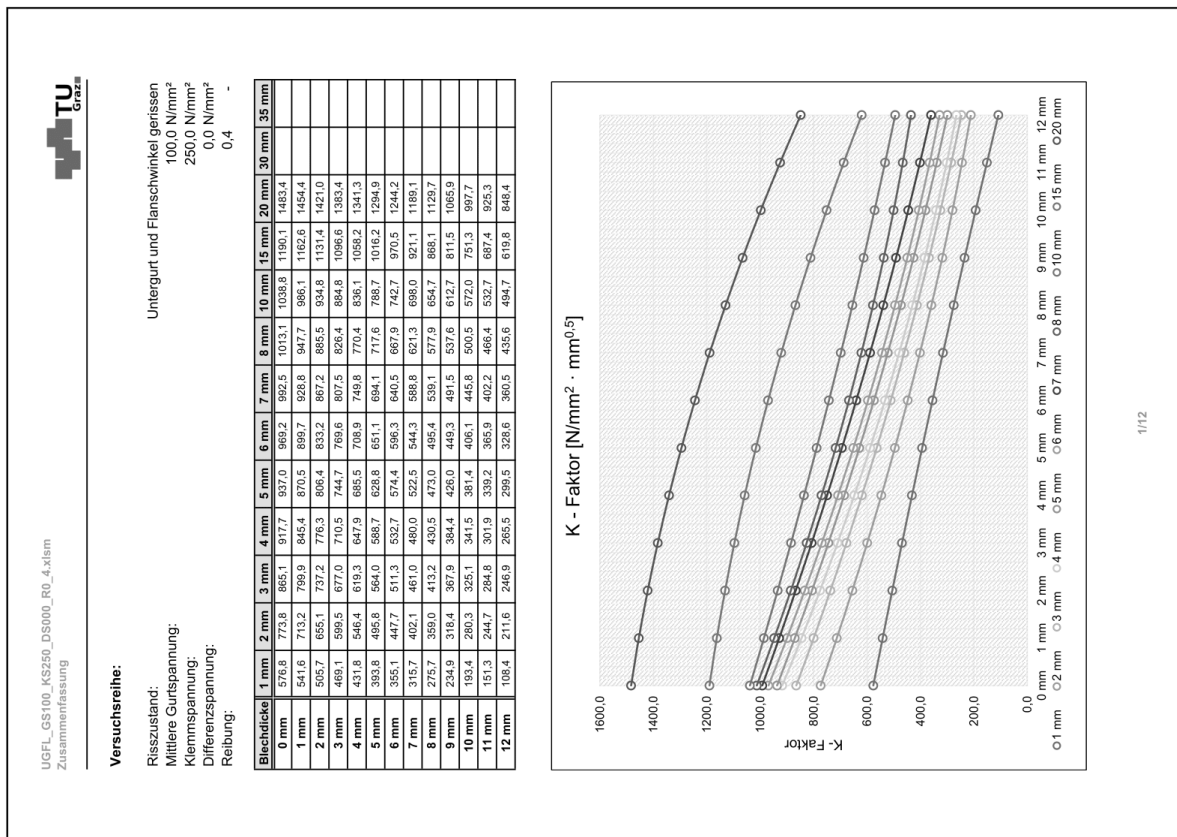
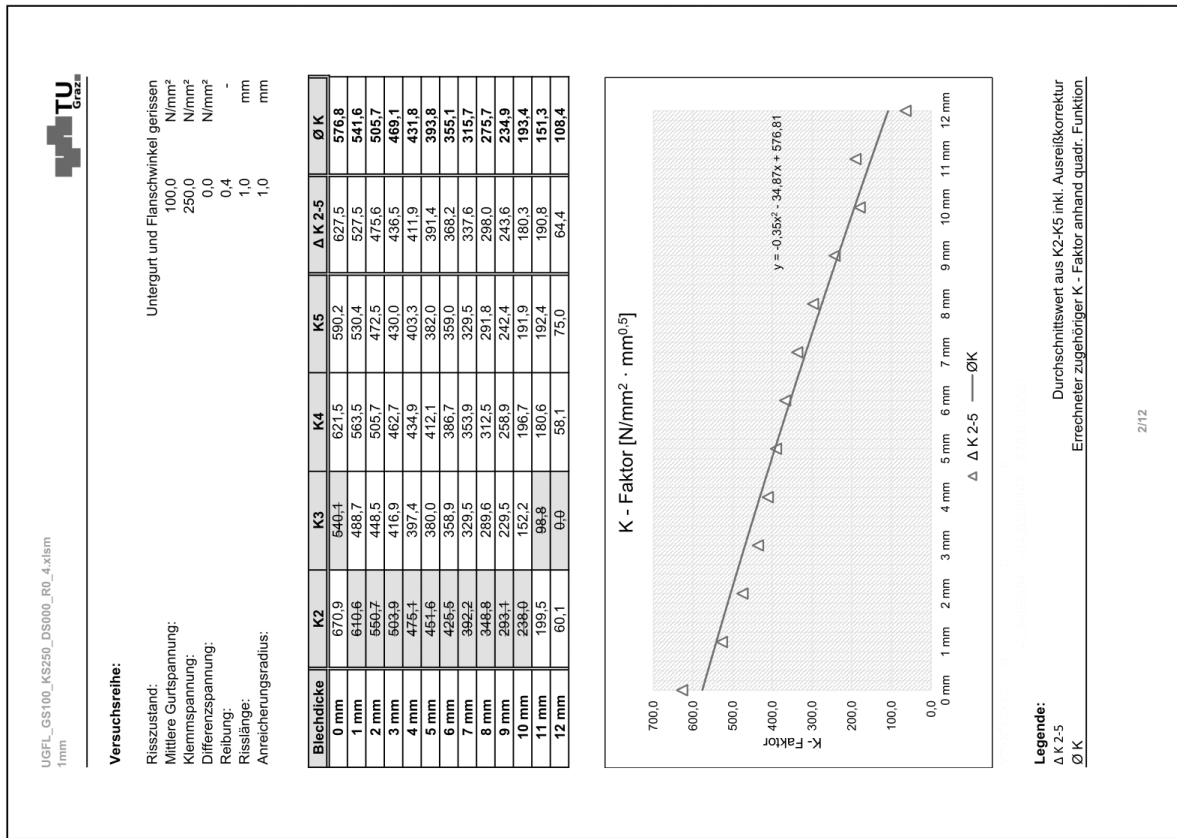
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1275,0	1280,0	1229,0	1146,0	1254,7	1267,9
1 mm	1267,0	1269,0	1286,0	1310,0	1274,0	1252,2
2 mm	1243,0	1241,0	1231,0	1198,0	1238,3	1232,2
3 mm	1210,0	1213,0	1221,0	1244,0	1214,7	1207,7
4 mm	1172,0	1167,0	1151,0	1126,0	1163,3	1178,7
5 mm	1136,0	1136,0	1144,0	1163,0	1138,7	1145,3
6 mm	1097,0	1092,0	1075,0	1049,0	1088,0	1107,5
7 mm	1061,0	1061,0	1067,0	1094,0	1063,0	1065,2
8 mm	1021,0	1016,0	999,5	972,9	1012,2	1018,4
9 mm	982,3	983,0	987,6	1004,0	984,3	967,2
10 mm	936,3	933,1	915,3	888,2	928,2	911,6
11 mm	881,5	883,2	886,8	902,9	893,8	851,5
12 mm	781,8	765,2	747,8	734,2	749,1	786,9



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

11/12

• Fall "UGFL_GS100_KS250_DS000_R0_4":



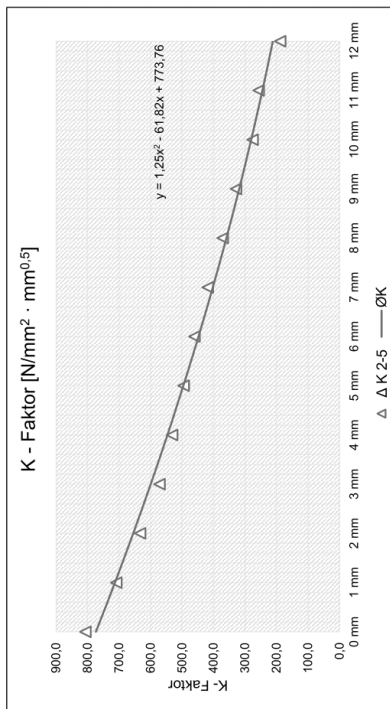
UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
2mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	818,2	774,0	798,3	805,1	807,2	773,8
1 mm	737,6	695,9	711,7	719,3	709,0	713,2
2 mm	663,0	623,5	633,3	642,5	633,1	655,1
3 mm	602,6	566,0	570,8	577,8	571,5	599,5
4 mm	561,3	526,9	528,3	539,3	531,5	546,4
5 mm	526,6	494,1	491,7	499,1	495,0	495,8
6 mm	499,6	460,2	455,7	466,8	460,9	447,7
7 mm	448,1	420,0	412,2	423,3	418,5	402,1
8 mm	398,0	373,7	363,0	375,7	370,8	359,0
9 mm	338,7	320,3	307,5	327,2	328,7	318,4
10 mm	282,6	274,1	269,5	271,7	276,1	280,3
11 mm	255,0	263,8	250,7	290,7	256,8	244,7
12 mm	183,7	195,9	186,3	209,9	186,6	211,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

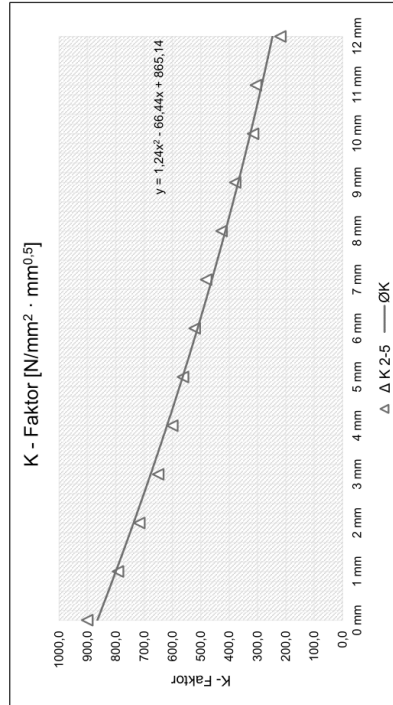
UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4.xlsx
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	906,9	838,1	901,1	895,0	901,0	865,1
1 mm	809,1	740,8	802,8	766,0	792,6	799,9
2 mm	730,5	665,7	718,1	701,7	716,8	737,2
3 mm	662,1	601,6	653,0	636,1	650,4	677,0
4 mm	614,8	568,6	601,3	585,0	600,4	619,3
5 mm	575,3	529,9	563,0	551,1	563,1	564,0
6 mm	535,7	486,0	522,2	507,0	521,6	511,3
7 mm	490,9	442,2	481,2	471,8	481,6	461,0
8 mm	438,8	395,6	428,6	412,4	426,6	413,2
9 mm	379,5	344,1	381,8	375,1	378,8	367,9
10 mm	320,1	290,4	322,5	303,4	315,3	325,1
11 mm	284,0	261,3	317,7	315,8	305,8	284,8
12 mm	216,8	196,0	244,1	275,3	219,0	246,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K

Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/12

UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlslm
5mm

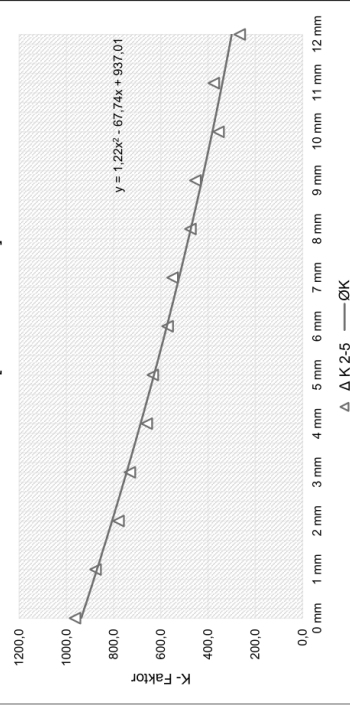


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 250,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 0,0 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,0 N/mm²
 Reibung:
 0,4
 Risslänge:
 5,0 mm
 Anreicherungsradius:
 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	945,7	996,5	948,0	884,0	963,4	937,0
1 mm	843,7	867,4	878,5	882,5	876,1	870,5
2 mm	767,0	777,4	778,4	782,3	779,4	806,4
3 mm	699,1	734,0	733,5	725,4	731,0	744,7
4 mm	648,7	661,4	658,3	658,3	659,3	685,5
5 mm	608,3	635,0	635,0	631,8	633,9	628,8
6 mm	566,6	579,7	573,5	572,4	570,8	574,4
7 mm	523,9	547,0	547,5	553,3	549,9	522,5
8 mm	474,0	486,5	476,8	471,9	474,2	473,0
9 mm	420,8	446,1	446,7	468,0	453,6	426,0
10 mm	361,5	374,4	357,1	348,9	355,8	361,4
11 mm	324,0	370,1	358,1	399,4	375,9	339,2
12 mm	225,0	263,2	308,3	496,2	265,5	299,5

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlslm
4mm

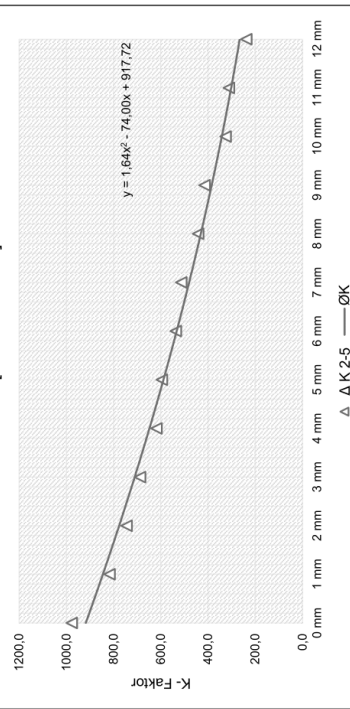


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 250,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 0,0 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,0 N/mm²
 Reibung:
 0,4
 Risslänge:
 4,0 mm
 Anreicherungsradius:
 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	926,8	963,0	993,9	975,5	977,5	917,7
1 mm	802,2	835,0	814,0	870,9	817,1	845,4
2 mm	723,9	753,0	750,5	731,4	745,0	776,3
3 mm	666,5	683,7	684,4	695,3	687,8	710,5
4 mm	609,1	632,4	632,7	613,0	618,3	647,9
5 mm	569,9	592,3	593,2	600,2	595,2	588,7
6 mm	530,1	564,1	547,6	531,2	536,3	532,7
7 mm	486,4	509,3	508,0	522,1	513,1	480,0
8 mm	437,6	458,3	448,1	439,0	441,6	430,5
9 mm	384,9	408,6	404,8	431,4	414,9	384,4
10 mm	324,2	344,9	329,1	324,1	325,8	341,5
11 mm	269,6	326,4	319,7	363,0	311,9	301,9
12 mm	213,1	242,6	259,3	367,3	236,3	265,5

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12

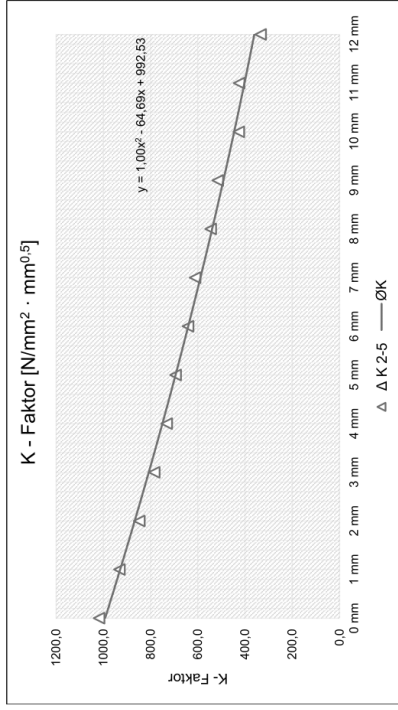


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlism
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1020,0	1020,0	1015,0	996,9	1018,3	992,5
1 mm	927,0	921,5	936,9	932,2	932,0	928,8
2 mm	846,5	849,5	862,8	846,8	847,6	867,2
3 mm	783,1	783,5	787,0	803,6	784,5	807,5
4 mm	735,9	726,4	732,9	702,5	731,7	749,8
5 mm	692,2	693,5	696,4	721,4	694,0	694,1
6 mm	650,3	636,3	638,2	603,3	611,6	640,5
7 mm	608,0	610,9	616,3	643,9	611,7	588,8
8 mm	509,3	541,0	537,5	498,6	545,4	539,1
9 mm	509,3	514,4	522,4	566,7	515,4	491,5
10 mm	444,2	426,8	409,2	361,4	426,7	445,8
11 mm	412,0	420,2	442,7	483,9	425,0	402,2
12 mm	243,1	313,8	446,0	562,8	334,3	360,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/12

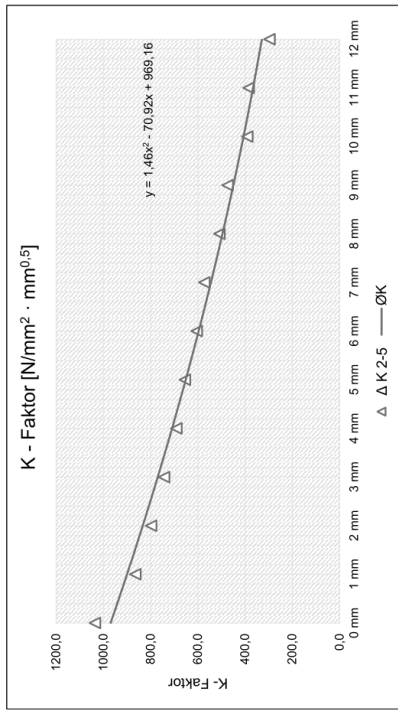


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlism
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1046,0	1035,0	996,2	1026,0	1035,7	969,2
1 mm	853,8	838,5	900,7	946,5	864,3	899,7
2 mm	792,1	836,7	815,7	785,0	797,6	833,2
3 mm	723,5	743,6	761,5	791,5	742,9	769,6
4 mm	679,1	703,3	690,5	668,2	691,0	708,9
5 mm	636,0	656,4	671,9	696,9	654,8	651,1
6 mm	596,9	614,7	601,0	673,4	604,2	596,3
7 mm	553,3	573,3	592,0	643,9	572,9	544,3
8 mm	505,7	518,8	501,1	473,8	508,5	495,4
9 mm	453,1	472,7	496,3	520,6	474,0	449,3
10 mm	393,7	402,7	374,5	342,5	390,3	406,1
11 mm	356,1	388,9	407,6	442,7	384,9	365,9
12 mm	225,6	286,2	377,6	499,5	296,5	328,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/12

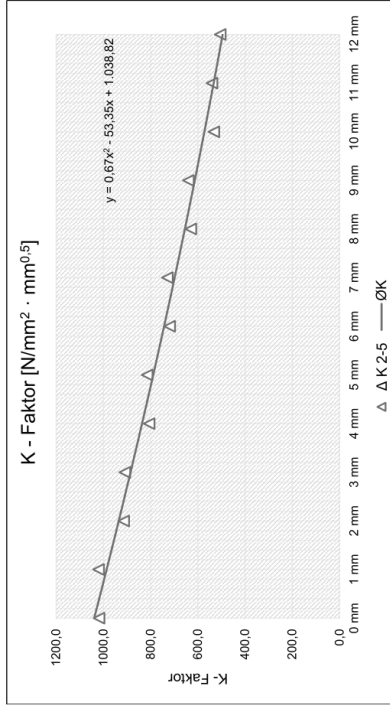


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 250,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 0,0 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,0 N/mm²
 Reibung:
 0,4
 Risslänge:
 10,0 mm
 Anreicherungsradius:
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1070,0	1001,0	983,1	861,4	1018,0	1038,8
1 mm	970,7	1022,0	1068,0	1199,0	1020,2	986,1
2 mm	932,9	930,9	878,9	806,4	914,2	934,8
3 mm	883,4	895,4	948,2	1006,0	909,0	884,8
4 mm	832,9	819,2	766,9	708,6	806,3	836,1
5 mm	793,0	800,0	849,7	904,8	814,2	786,7
6 mm	748,5	730,1	679,2	622,6	719,3	742,7
7 mm	708,8	716,4	761,0	814,6	728,7	696,0
8 mm	618,2	639,2	588,2	527,6	629,5	654,7
9 mm	618,2	628,7	672,8	729,5	639,9	612,7
10 mm	565,4	544,0	487,5	410,5	532,3	572,0
11 mm	509,1	527,8	582,5	667,4	539,8	532,7
12 mm	420,4	485,6	609,9	791,9	505,3	494,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

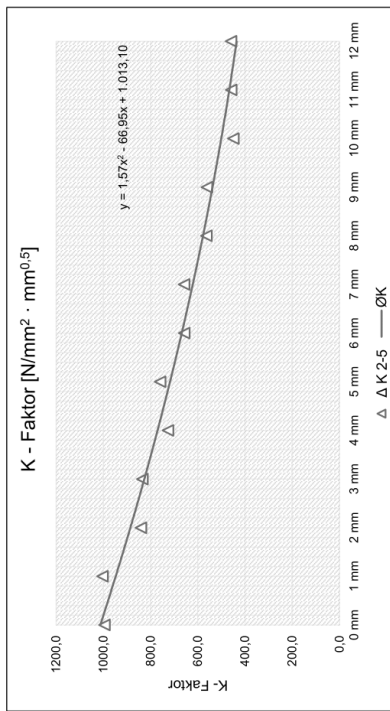


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 250,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 0,0 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,0 N/mm²
 Reibung:
 0,4
 Risslänge:
 8,0 mm
 Anreicherungsradius:
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1070,0	1001,0	983,1	1014,0	995,4	1013,1
1 mm	946,9	999,3	1008,0	1003,4	1003,4	947,7
2 mm	866,3	843,7	832,7	846,4	840,9	885,5
3 mm	819,0	836,9	869,4	849,2	835,0	826,4
4 mm	764,5	744,8	721,2	712,9	726,3	770,4
5 mm	726,4	736,5	769,3	773,6	759,8	717,6
6 mm	680,8	659,3	632,3	606,2	657,5	667,9
7 mm	640,2	650,9	682,7	698,8	657,9	621,3
8 mm	588,8	565,4	536,0	498,9	563,4	577,9
9 mm	543,1	555,4	566,0	614,2	561,5	537,6
10 mm	477,3	454,1	416,1	361,6	449,2	500,5
11 mm	436,4	446,7	491,9	526,5	456,3	466,4
12 mm	354,9	445,1	577,0	769,2	459,0	435,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

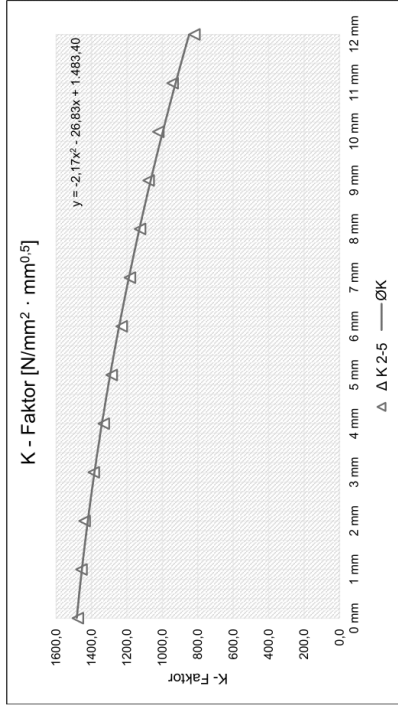


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1501,0	1473,0	1459,0	1424,0	1477,7	1483,4
1 mm	1466,0	1458,0	1450,0	1456,0	1457,0	1454,4
2 mm	1445,0	1438,0	1434,0	1423,0	1430,0	1421,0
3 mm	1396,0	1387,0	1385,0	1390,0	1387,0	1383,4
4 mm	1347,0	1336,0	1332,0	1325,0	1331,0	1341,3
5 mm	1297,0	1287,0	1284,0	1286,0	1286,3	1294,9
6 mm	1246,0	1235,0	1230,0	1223,0	1229,3	1244,2
7 mm	1195,0	1184,0	1181,0	1184,0	1183,0	1189,1
8 mm	1144,0	1131,0	1127,0	1119,0	1125,7	1129,7
9 mm	1092,0	1079,0	1075,0	1078,0	1077,3	1065,9
10 mm	1029,0	1023,0	1018,0	1014,0	1023,3	997,7
11 mm	964,2	944,4	940,3	944,5	942,4	925,3
12 mm	847,6	826,4	817,6	813,7	819,2	848,4



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

12/12

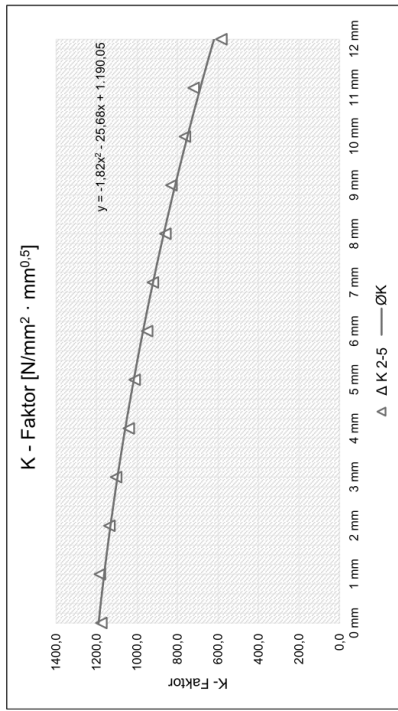


UGFL_GS100_KS250_DS000_RO_4_xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

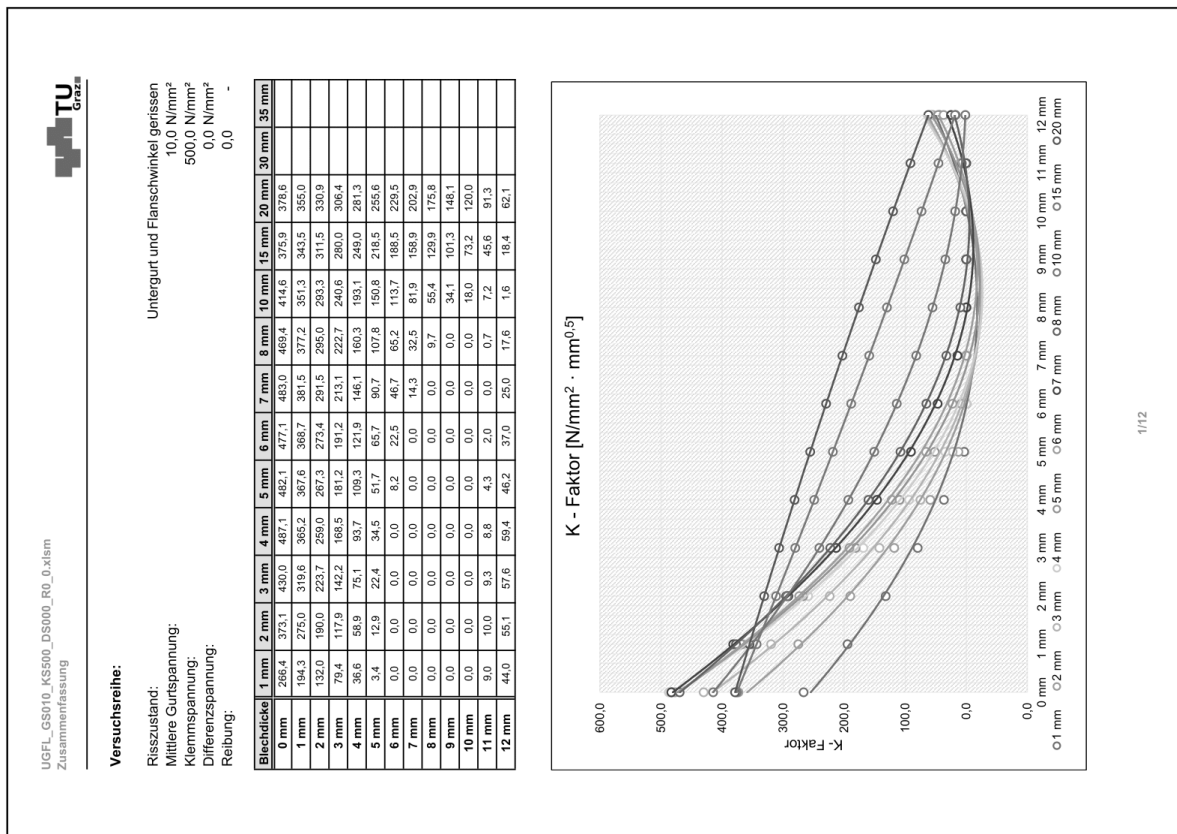
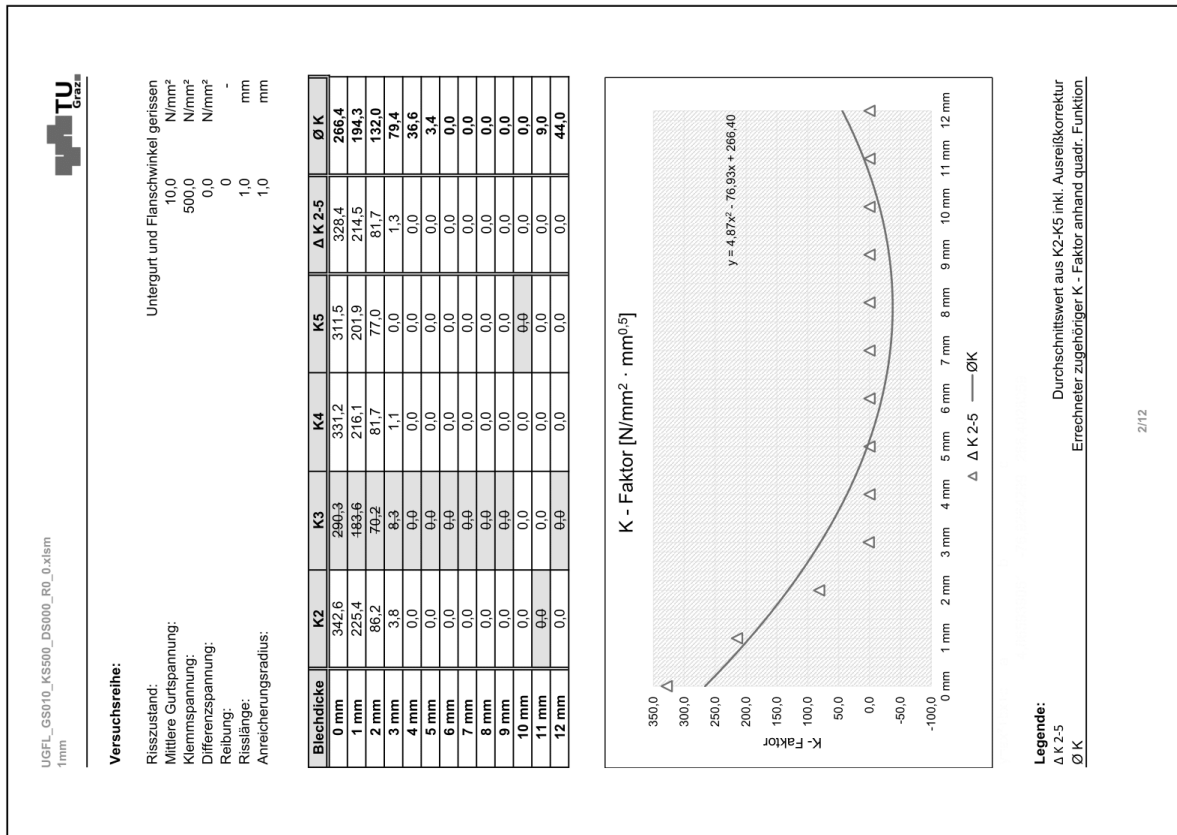
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1201,0	1183,0	1147,0	1063,0	1177,0	1190,1
1 mm	1176,0	1174,0	1201,0	1231,0	1184,3	1162,6
2 mm	1142,0	1141,0	1127,0	1096,0	1136,7	1131,4
3 mm	1093,0	1100,0	1114,0	1143,0	1104,0	1096,6
4 mm	1052,0	1047,0	1025,0	992,3	1041,3	1058,2
5 mm	1007,0	1008,0	1021,0	1049,0	1012,0	1016,2
6 mm	961,7	955,7	933,4	899,6	950,3	970,5
7 mm	917,8	918,1	929,2	955,2	921,7	921,1
8 mm	872,0	865,2	843,1	808,5	860,1	868,1
9 mm	826,8	827,1	835,9	862,3	829,9	811,5
10 mm	775,6	768,7	744,7	709,1	763,3	751,3
11 mm	717,9	718,7	725,7	753,7	720,8	687,4
12 mm	644,8	597,5	577,2	575,1	583,3	619,8



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

11/12

• Fall "UGFL_GS010_KS500_DS000_R0_0":



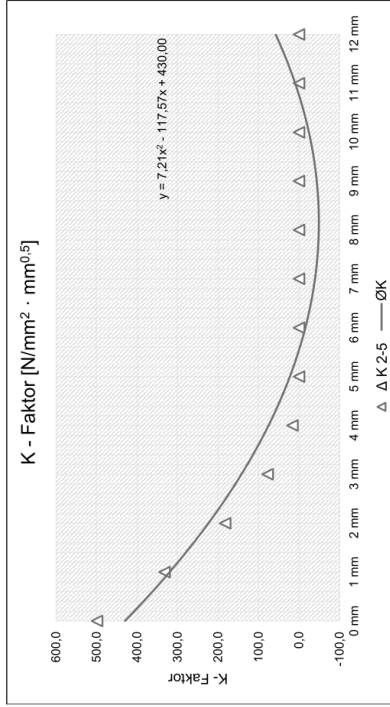


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	492,6	460,3	491,2	512,3	498,7	430,0
1 mm	344,4	314,8	336,8	296,4	332,0	319,6
2 mm	186,0	165,0	181,0	180,6	182,5	223,7
3 mm	77,0	66,6	81,3	74,2	77,5	142,2
4 mm	15,4	12,4	18,0	15,5	16,3	75,1
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/12

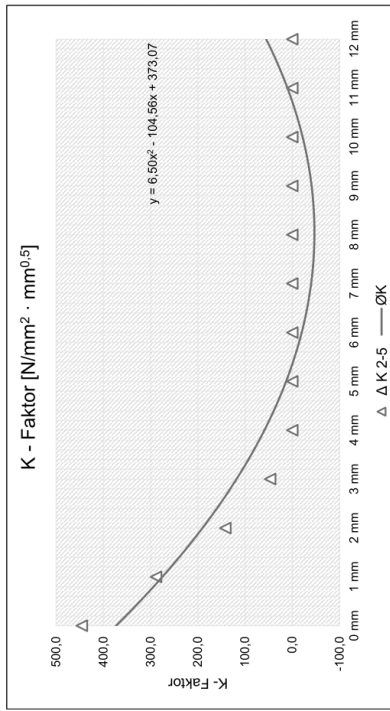


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	451,4	428,4	440,5	444,8	445,6	373,1
1 mm	303,0	285,2	291,6	288,2	288,3	275,0
2 mm	149,2	141,1	142,1	141,9	141,7	190,0
3 mm	49,3	48,0	43,6	38,9	47,0	117,9
4 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,9
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

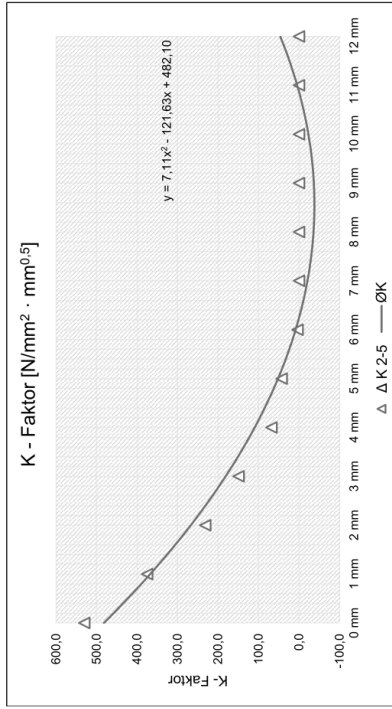


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0_xlsm
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	512,7	572,6	506,6	381,8	530,6	482,1
1 mm	363,6	366,4	380,2	378,6	375,1	367,6
2 mm	227,7	211,9	226,7	240,1	231,5	267,3
3 mm	130,6	156,1	151,0	140,7	149,3	181,2
4 mm	69,4	62,6	71,7	82,7	67,9	109,3
5 mm	32,4	48,1	45,3	35,6	43,0	51,7
6 mm	4,6	0,7	4,6	1,1	3,4	8,2
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
						46,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

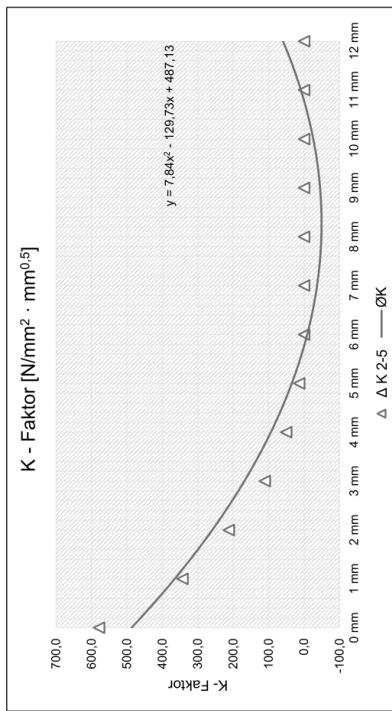


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0_xlsm
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	514,3	529,6	604,0	602,4	578,7	487,1
1 mm	349,0	356,7	325,0	410,2	343,6	365,2
2 mm	208,6	214,0	215,0	200,8	212,5	259,0
3 mm	107,9	111,5	113,6	132,1	111,0	168,5
4 mm	48,0	56,4	53,7	49,6	50,4	93,7
5 mm	12,1	12,9	16,6	20,9	13,8	34,5
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12

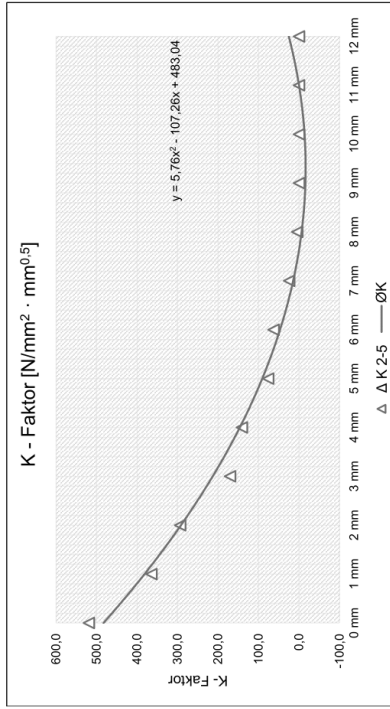


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	516,8	662,6	534,8	505,3	519,0	483,0
1 mm	371,4	362,3	359,6	328,2	364,4	381,5
2 mm	261,0	271,6	298,6	311,1	293,8	291,5
3 mm	173,7	175,4	161,4	166,4	170,2	213,1
4 mm	124,3	128,8	148,1	145,8	140,9	146,1
5 mm	83,7	86,6	70,8	73,6	76,0	90,7
6 mm	55,5	57,0	76,5	78,3	63,0	46,7
7 mm	30,6	33,2	8,9	9,0	24,2	14,3
8 mm	8,4	2,3	1,8	0,0	4,2	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/12

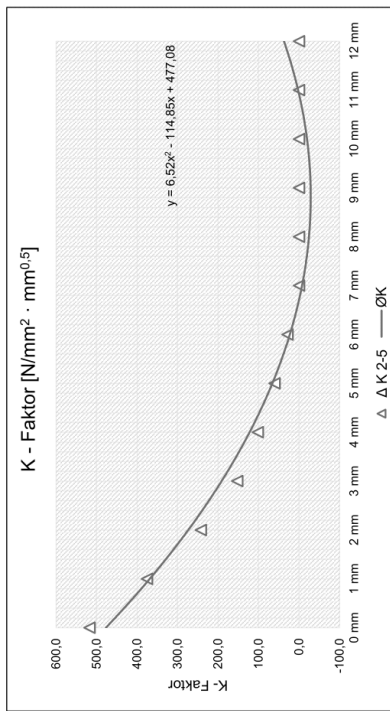


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	546,3	498,8	444,6	507,7	517,6	477,1
1 mm	352,2	296,8	388,6	385,8	375,5	368,7
2 mm	239,3	269,6	252,6	235,2	242,4	273,4
3 mm	145,6	144,2	168,0	188,9	152,6	191,2
4 mm	96,4	108,7	100,1	84,6	101,7	121,9
5 mm	54,5	56,2	69,7	80,4	60,1	65,7
6 mm	27,9	36,4	32,7	24,5	28,4	22,5
7 mm	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/12

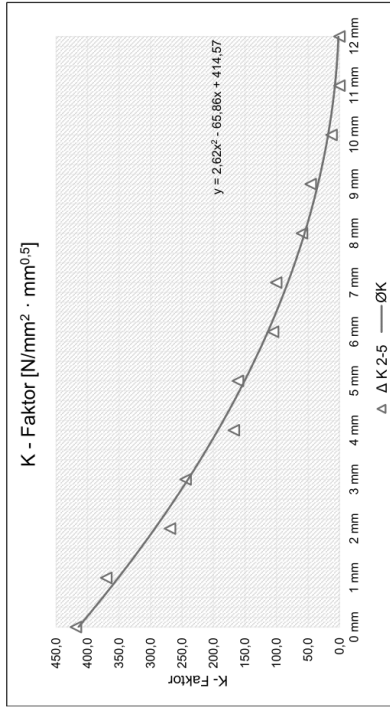


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
10mm

Versuchsreihe:

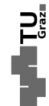
Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	457,6	409,5	388,8	229,0	418,6	414,6
1 mm	325,7	375,1	410,6	471,9	370,5	351,3
2 mm	276,2	284,9	246,4	475,9	269,2	293,3
3 mm	226,1	234,9	272,4	317,9	244,5	240,6
4 mm	180,8	180,6	141,9	95,4	167,8	193,1
5 mm	147,8	151,0	184,7	226,3	161,2	150,8
6 mm	116,9	115,0	84,3	46,8	105,4	113,7
7 mm	91,8	93,0	116,9	162,9	100,6	81,9
8 mm	66,3	66,1	46,1	42,5	59,5	55,4
9 mm	45,8	44,0	47,7	35,3	45,8	34,1
10 mm	24,5	26,3	0,0	0,0	12,6	18,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Δ K 2-5
 — ØK
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

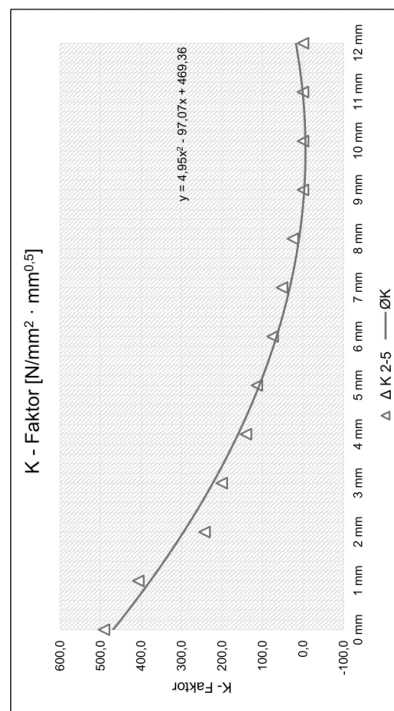


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	523,2	465,9	408,9	484,0	491,7	469,4
1 mm	357,6	421,9	410,7	387,6	406,7	377,2
2 mm	245,7	245,4	238,3	283,6	243,1	295,0
3 mm	196,1	212,7	206,4	193,1	200,6	222,7
4 mm	143,7	140,0	420,4	139,6	141,1	160,3
5 mm	105,2	112,5	435,4	123,7	113,8	107,8
6 mm	78,8	77,1	66,7	68,6	74,9	65,2
7 mm	49,3	52,0	66,6	53,7	51,6	32,5
8 mm	31,7	34,0	9,9	0,0	25,2	9,7
9 mm	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Δ K 2-5
 — ØK
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

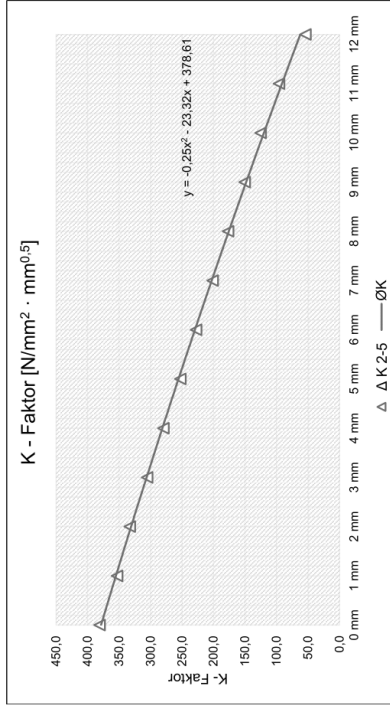


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
10,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung:
500,0 N/mm²
Klemmspannung:
0,0 N/mm²
Differenzspannung:
0
Reibung:
0
Risslänge: 20,0 mm
Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	387,2	380,3	375,9	363,0	381,1	378,6
1 mm	354,3	352,8	352,1	348,3	353,1	355,0
2 mm	334,6	333,2	331,6	325,3	333,1	330,9
3 mm	307,9	305,8	304,6	305,9	305,4	306,4
4 mm	281,9	279,4	277,6	273,4	279,6	281,3
5 mm	265,9	253,3	251,9	253,4	252,9	255,6
6 mm	230,1	227,7	227,7	221,1	227,8	229,5
7 mm	204,6	202,1	200,6	201,7	201,5	202,9
8 mm	178,9	176,9	175,0	170,5	176,9	175,8
9 mm	153,2	151,1	149,8	150,9	150,6	148,1
10 mm	126,7	125,4	123,7	119,6	125,3	120,0
11 mm	98,9	96,4	95,2	96,5	96,0	91,3
12 mm	67,9	55,1	53,6	53,7	54,1	62,1



Legende:
Δ K 2-5
Ø K
Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/12

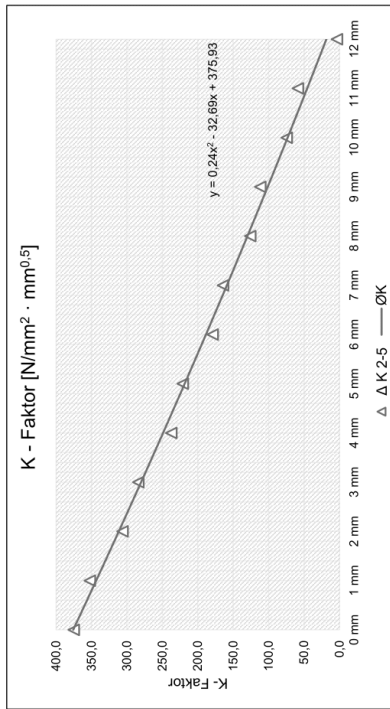


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_0.xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
10,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung:
500,0 N/mm²
Klemmspannung:
0,0 N/mm²
Differenzspannung:
0
Reibung:
0
Risslänge: 15,0 mm
Anreicherungsradius: 9,1042 mm

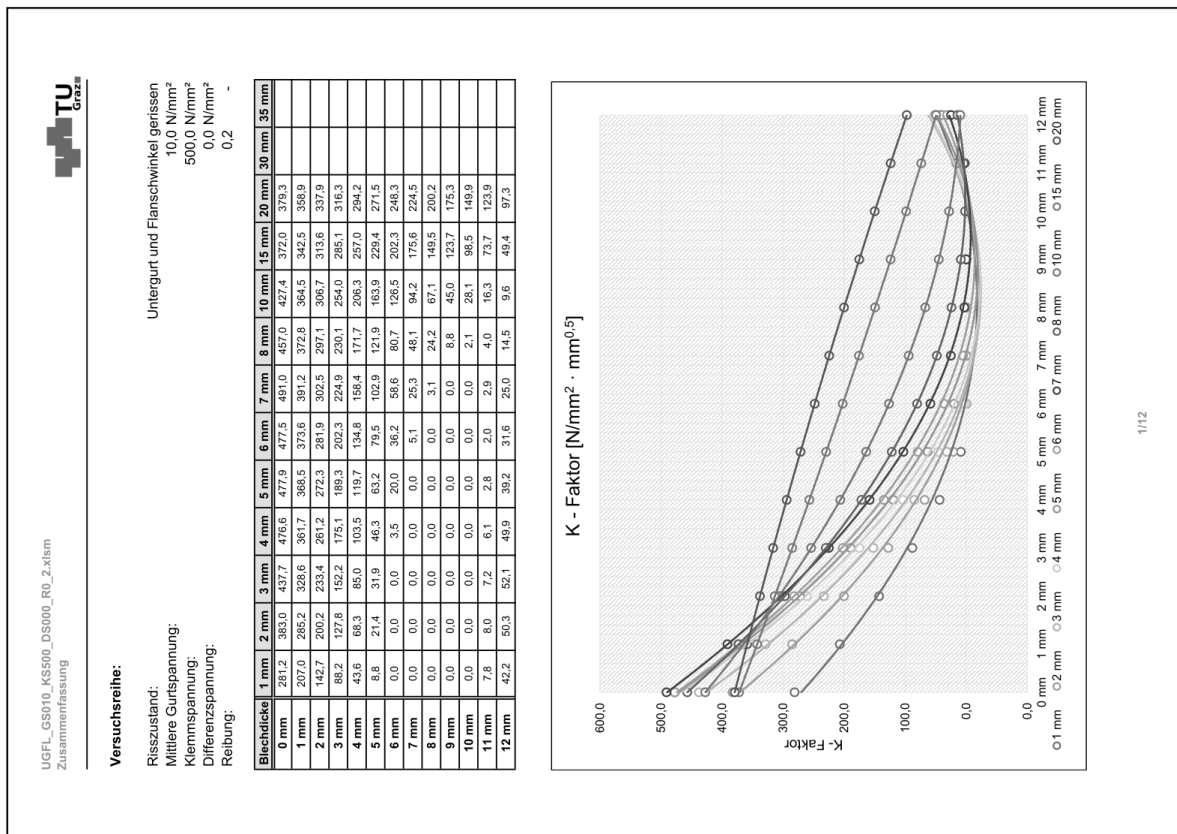
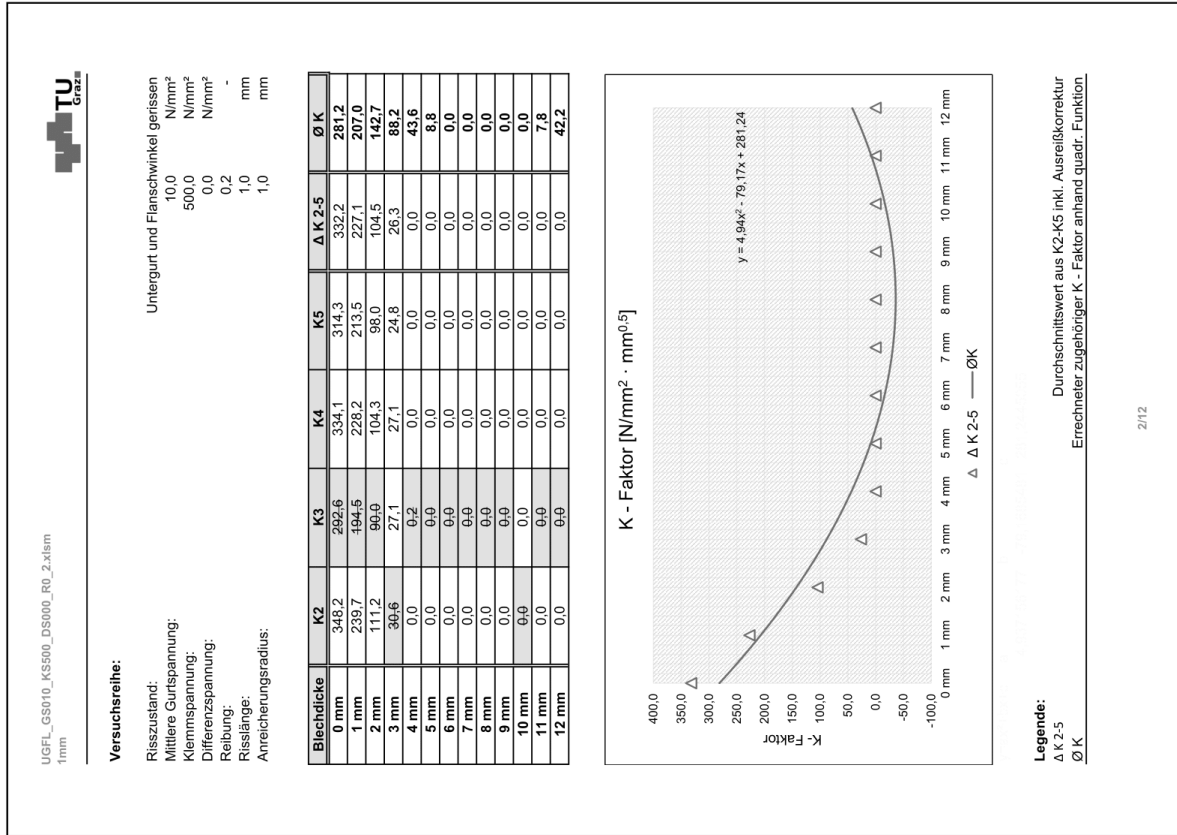
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	366,5	381,2	357,9	276,9	375,2	375,9
1 mm	346,1	343,7	367,2	392,3	352,3	343,5
2 mm	311,4	309,0	298,3	281,4	306,2	311,5
3 mm	278,8	280,8	292,6	347,0	284,1	280,0
4 mm	245,6	241,9	225,0	200,0	237,5	249,0
5 mm	216,3	217,4	229,7	265,9	221,1	218,5
6 mm	187,3	183,4	166,1	140,9	178,9	188,5
7 mm	160,7	161,1	171,5	193,2	164,4	158,9
8 mm	134,0	130,1	113,7	88,9	125,9	129,9
9 mm	108,6	108,7	117,9	438,5	111,7	101,3
10 mm	82,0	78,7	62,9	39,9	74,5	73,2
11 mm	55,0	55,3	65,8	86,2	58,7	45,6
12 mm	10,0	5,0	0,0	6,0	3,5	18,4



Legende:
Δ K 2-5
Ø K
Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/12

• Fall "UGFL_GS010_KS500_DS000_R0_2":



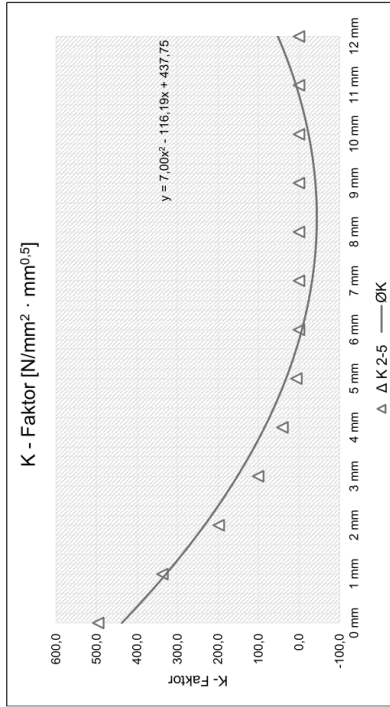


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2_xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	488,7	456,9	488,3	511,2	496,1	437,7
1 mm	349,8	319,9	343,0	306,7	337,6	328,6
2 mm	202,7	184,0	197,2	195,1	198,3	233,4
3 mm	100,6	88,2	104,6	98,0	101,1	152,2
4 mm	41,3	36,1	42,2	39,5	41,0	85,0
5 mm	5,3	0,4	9,6	4,7	6,5	31,9
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/12

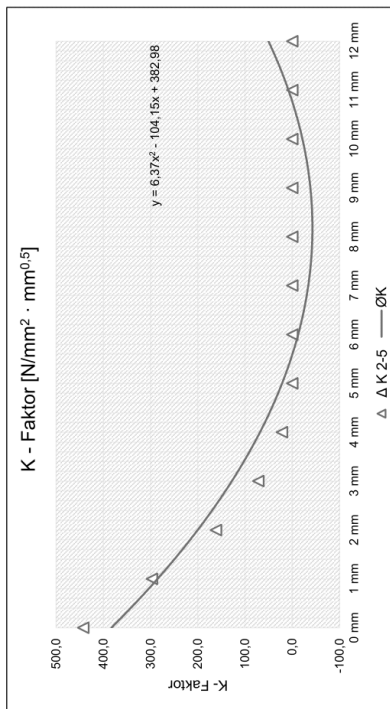


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2_xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	448,5	426,3	437,3	442,1	442,6	383,0
1 mm	311,7	293,9	300,1	297,2	297,1	285,2
2 mm	166,3	160,4	161,3	162,5	161,4	200,2
3 mm	74,7	72,2	68,2	63,7	71,7	127,8
4 mm	22,4	23,5	17,2	19,9	21,9	68,3
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

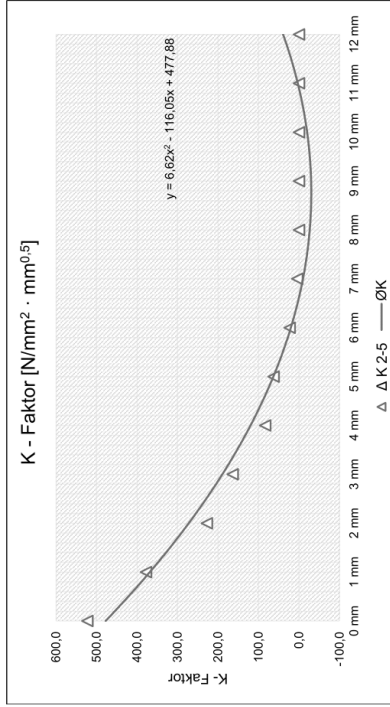


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: - mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	502,7	562,5	503,4	406,5	522,9	477,9
1 mm	361,5	365,0	385,4	383,7	378,0	368,5
2 mm	234,0	219,3	228,8	243,5	227,4	272,3
3 mm	143,3	168,6	167,7	155,6	164,0	189,3
4 mm	85,9	79,8	84,5	97,8	83,4	119,7
5 mm	64,5	67,3	66,8	54,7	62,9	63,2
6 mm	1,2	21,5	26,2	36,1	23,2	20,0
7 mm	0,0	9,8	2,3	0,0	4,4	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

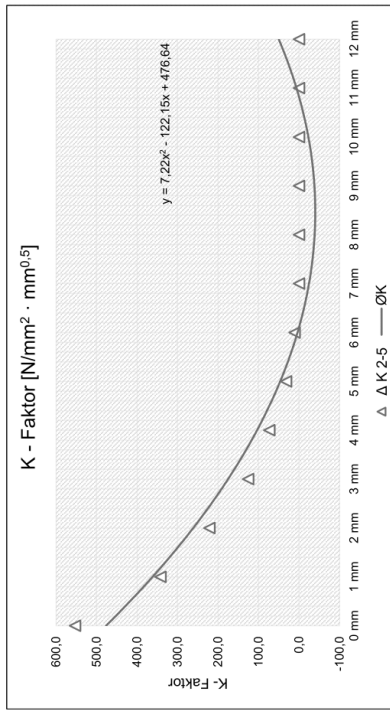


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	604,4	517,8	578,0	563,4	553,1	476,6
1 mm	347,5	355,4	324,2	403,0	342,4	361,7
2 mm	216,7	223,0	224,8	243,1	221,5	261,2
3 mm	122,7	126,8	128,0	144,3	125,8	175,1
4 mm	66,7	75,0	73,5	71,0	73,2	103,5
5 mm	30,8	31,6	33,7	41,4	32,0	46,3
6 mm	6,8	11,5	12,3	9,1	11,0	3,5
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12



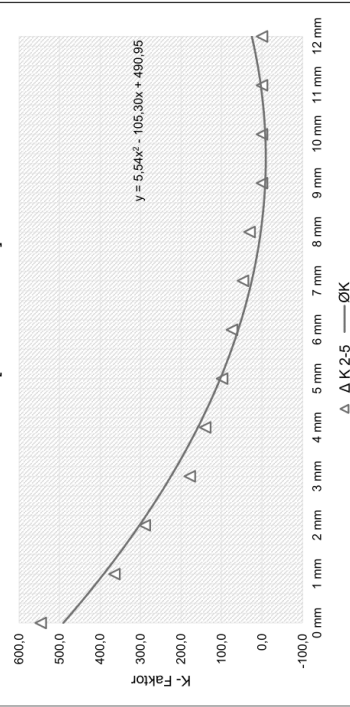
UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	506,6	533,4	542,1	564,5	546,7	491,0
1 mm	367,4	359,5	366,7	340,4	364,5	391,2
2 mm	263,4	274,3	294,2	300,5	289,7	302,5
3 mm	179,5	180,6	173,8	175,0	178,4	224,9
4 mm	135,4	140,6	144,9	144,9	140,3	158,4
5 mm	96,6	98,3	96,7	100,1	98,3	102,9
6 mm	71,8	73,8	68,7	76,3	73,9	68,6
7 mm	45,9	47,5	46,3	47,7	47,0	25,3
8 mm	26,5	29,7	35,8	45,9	30,7	3,1
9 mm	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

8/12



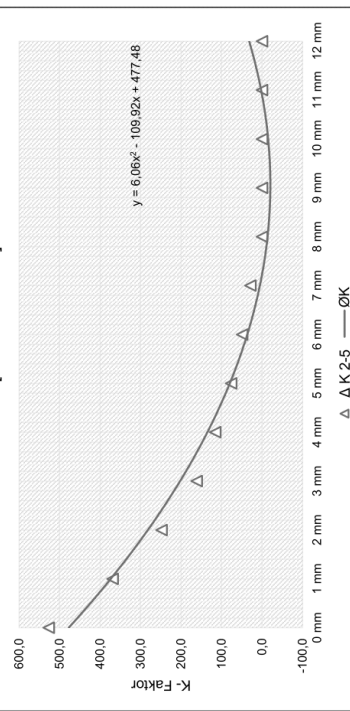
UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2.xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	536,0	498,6	488,4	545,9	526,8	477,5
1 mm	349,9	294,8	379,3	377,9	369,0	373,6
2 mm	242,6	274,9	261,0	241,5	248,4	281,9
3 mm	155,1	155,1	173,9	198,2	161,4	202,3
4 mm	109,6	121,2	116,1	97,0	115,6	134,8
5 mm	70,5	73,8	84,1	96,6	76,1	79,5
6 mm	45,3	52,1	49,1	40,4	48,8	36,2
7 mm	19,6	25,6	29,9	30,1	28,5	5,1
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,6

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

7/12

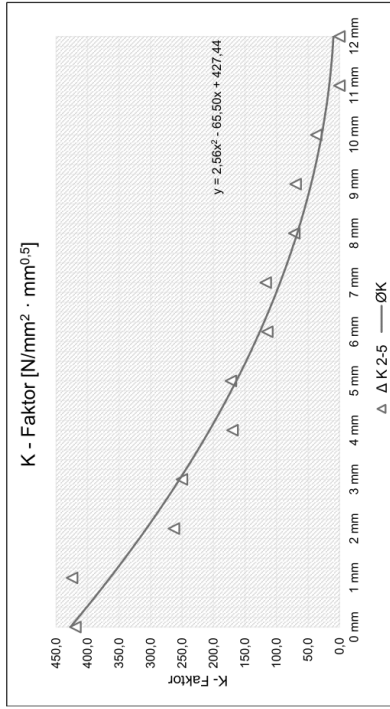


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2_xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	447,3	395,4	415,7	303,8	419,5	427,4
1 mm	348,0	380,0	417,1	477,1	424,7	364,5
2 mm	273,2	280,1	235,6	470,9	263,0	306,7
3 mm	227,6	240,9	282,0	324,9	250,2	254,0
4 mm	185,2	182,7	141,3	97,3	169,7	206,3
5 mm	136,1	162,3	198,8	237,5	172,4	163,9
6 mm	128,6	124,4	90,7	64,7	114,6	126,5
7 mm	105,5	109,2	136,7	467,2	117,1	94,2
8 mm	82,6	79,6	53,0	29,9	71,7	67,1
9 mm	62,3	63,0	84,0	90,7	69,8	45,0
10 mm	42,3	47,5	20,8	0,0	36,8	28,1
11 mm	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Ø K
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

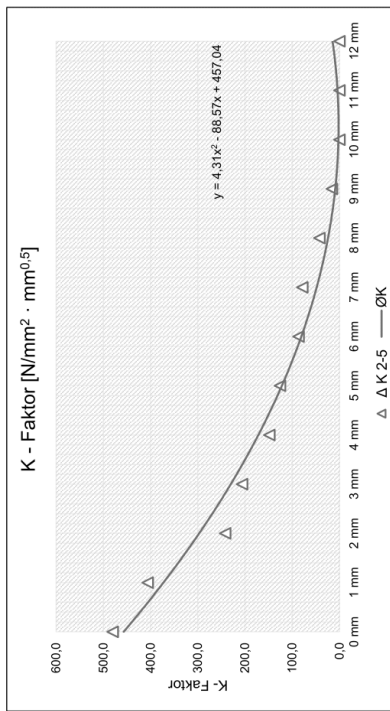


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2_xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	522,4	468,1	450,0	663,3	480,2	457,0
1 mm	356,7	425,4	406,3	387,3	406,3	372,8
2 mm	244,3	240,7	241,3	284,4	242,1	297,1
3 mm	201,3	221,9	238,4	195,8	206,3	230,1
4 mm	150,7	143,7	130,0	151,1	148,5	171,7
5 mm	117,6	128,2	144,9	132,1	126,0	121,9
6 mm	91,5	86,5	74,4	82,0	86,7	80,7
7 mm	65,9	71,6	82,3	81,6	78,5	48,1
8 mm	44,9	44,6	38,2	36,3	42,6	24,2
9 mm	23,7	19,5	4,7	0,0	15,9	8,8
10 mm	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Ø K
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

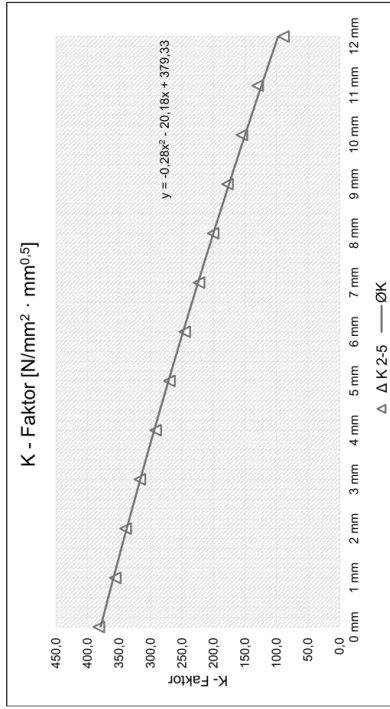


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2_xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	387,9	381,4	377,0	364,4	382,1	378,3
1 mm	368,3	356,7	356,2	355,6	356,2	358,9
2 mm	341,5	339,9	337,5	327,2	339,6	337,9
3 mm	317,7	315,4	314,3	317,9	317,0	316,3
4 mm	294,3	291,6	289,5	284,0	291,8	294,2
5 mm	271,2	268,5	267,2	270,3	270,0	271,5
6 mm	248,2	245,5	243,2	247,4	245,6	248,3
7 mm	226,7	224,1	221,7	224,1	223,0	224,5
8 mm	203,0	200,6	198,4	192,5	200,7	200,2
9 mm	180,3	176,1	176,8	179,0	178,0	175,3
10 mm	156,8	155,2	153,2	147,7	155,1	149,9
11 mm	130,6	128,9	127,6	130,0	129,8	123,9
12 mm	99,8	90,1	88,5	87,5	88,7	97,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/12

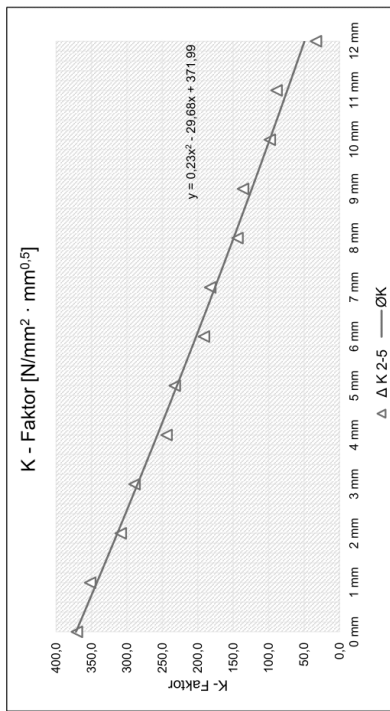


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_2_xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

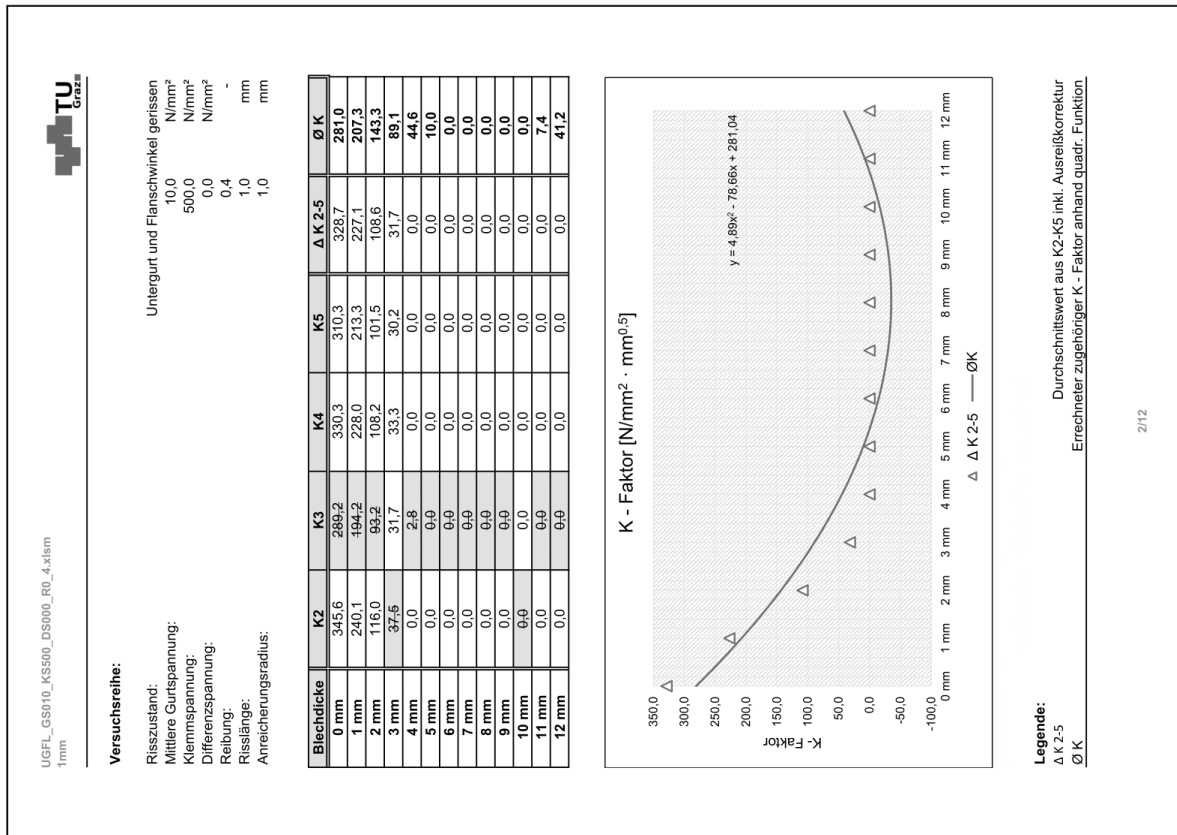
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	378,9	373,7	359,8	278,2	370,8	372,0
1 mm	346,1	340,7	369,1	404,9	352,0	342,5
2 mm	314,3	313,8	298,5	285,0	308,9	313,6
3 mm	281,9	285,0	301,3	340,0	289,4	285,1
4 mm	263,4	249,4	229,6	204,1	244,1	257,0
5 mm	226,0	228,5	243,5	270,6	232,7	229,4
6 mm	201,0	196,0	176,6	148,3	191,2	202,3
7 mm	177,1	179,1	191,5	216,8	182,6	175,6
8 mm	153,9	148,3	130,1	404,9	144,1	149,5
9 mm	131,6	133,3	143,6	468,5	136,2	123,7
10 mm	108,0	102,8	84,3	66,1	98,4	98,5
11 mm	84,2	85,9	96,4	420,2	88,8	73,7
12 mm	41,7	34,4	23,5	9,3	33,2	49,4



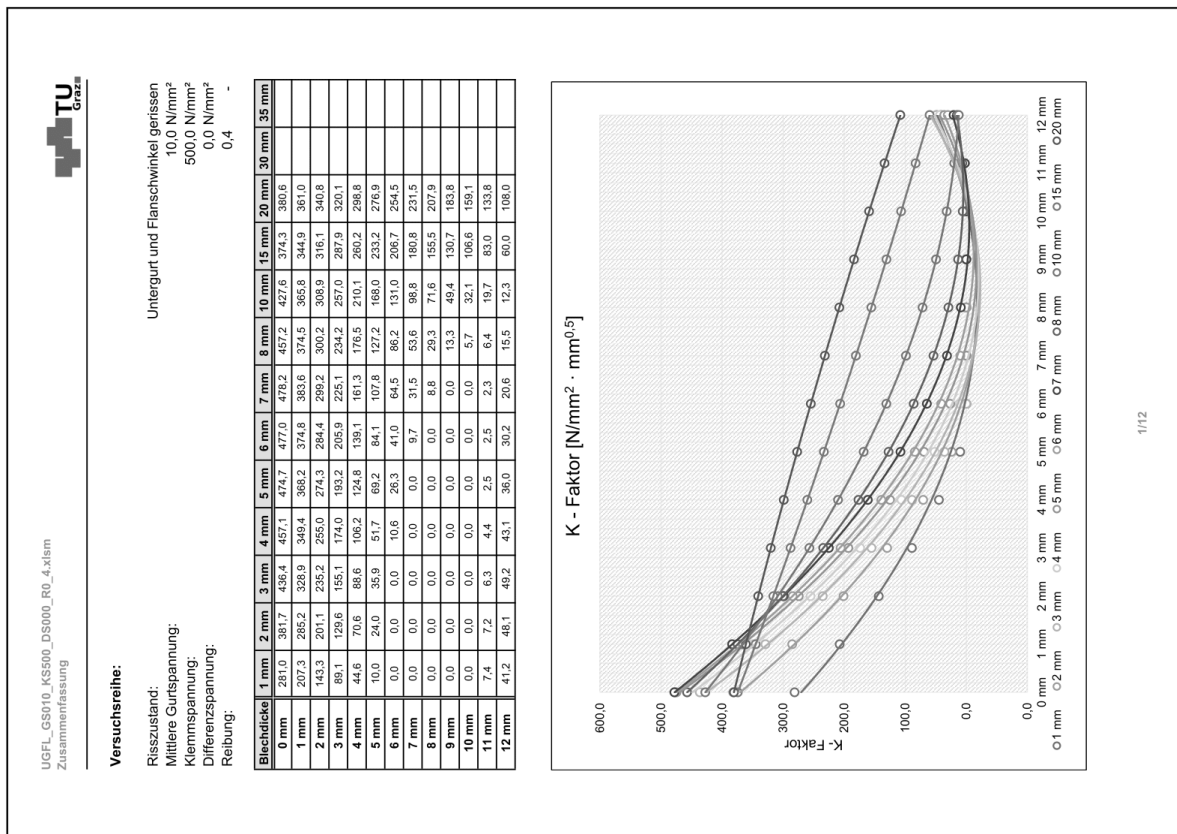
Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/12

• Fall "UGFL_GS010_KS500_DS000_R0_4":



2/12



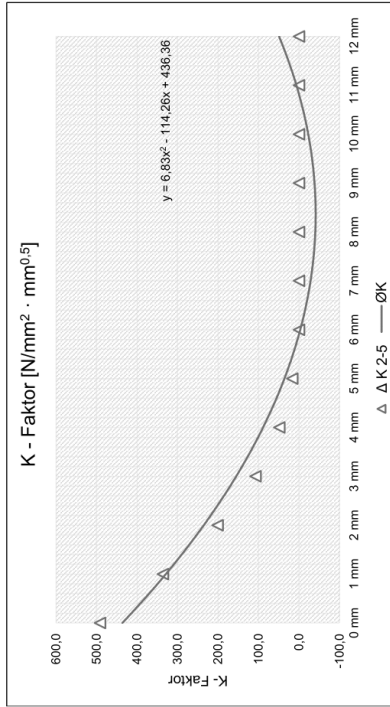


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	483,7	451,0	483,8	507,3	491,6	436,4
1 mm	348,5	318,6	341,9	306,9	336,3	328,9
2 mm	205,9	186,8	200,3	197,6	201,3	235,2
3 mm	107,0	94,0	110,7	104,6	107,4	155,1
4 mm	49,4	42,4	50,1	46,2	48,6	88,6
5 mm	14,3	7,4	18,3	17,1	16,6	35,9
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,2



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 — ØK
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/12

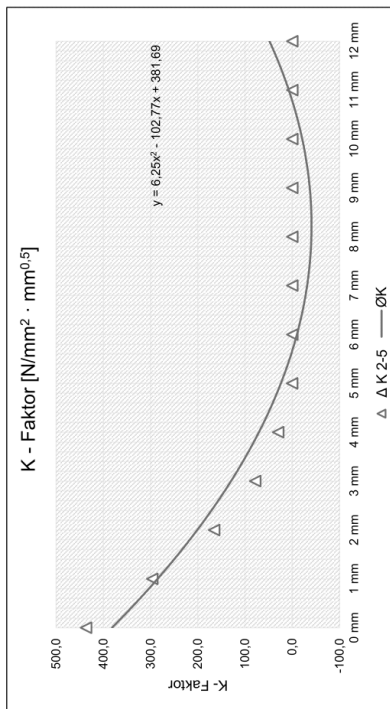


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	442,7	419,6	431,0	436,3	436,7	381,7
1 mm	311,0	293,4	299,4	296,9	296,6	285,2
2 mm	173,1	164,2	165,0	166,8	165,3	201,1
3 mm	81,5	78,8	74,9	71,0	78,4	129,6
4 mm	30,4	31,1	26,4	28,1	29,8	70,6
5 mm	1,6	4,1	0,0	0,0	0,1	24,0
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,1



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 — ØK
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

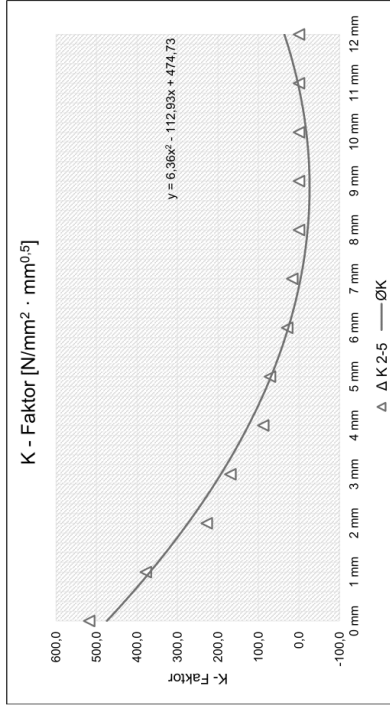


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	497,6	537,4	499,9	444,5	518,3	474,7
1 mm	389,5	363,4	386,9	385,3	378,5	368,2
2 mm	235,3	220,9	227,5	242,3	227,9	274,3
3 mm	147,4	172,5	174,0	162,0	169,5	193,2
4 mm	91,6	85,5	87,6	100,7	88,3	124,8
5 mm	68,9	74,3	75,9	64,4	71,5	69,2
6 mm	29,2	28,4	30,1	38,8	29,2	26,3
7 mm	8,0	21,4	19,7	5,6	16,3	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

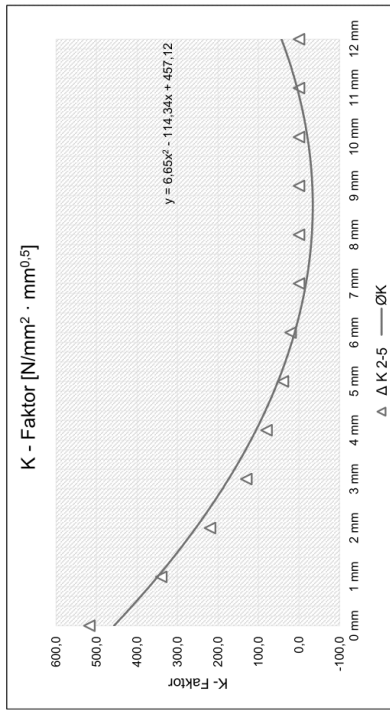


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	495,2	511,1	665,6	547,5	517,9	457,1
1 mm	345,2	353,0	322,2	397,5	340,1	349,4
2 mm	218,1	224,6	226,6	217,2	220,0	255,0
3 mm	127,1	131,3	132,5	146,3	130,3	174,0
4 mm	72,9	81,4	79,6	79,6	80,2	106,2
5 mm	38,1	39,0	41,3	46,4	39,5	51,7
6 mm	13,5	19,1	19,8	23,1	20,6	10,6
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12

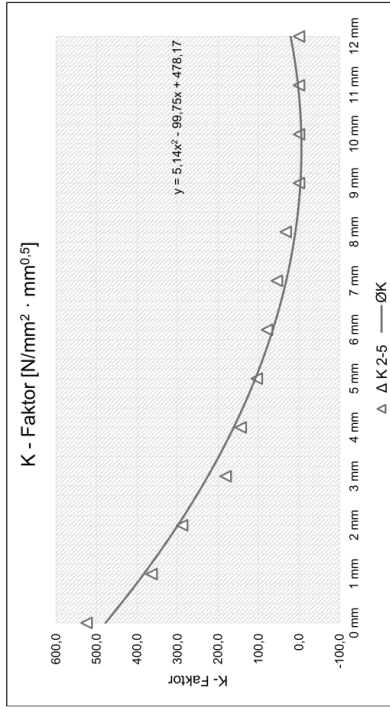


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	502,2	525,1	546,8	694,8	524,7	478,2
1 mm	385,7	374,8	367,9	342,6	364,1	383,6
2 mm	284,4	274,8	293,4	298,6	288,9	299,2
3 mm	181,7	183,0	177,2	179,0	181,2	225,1
4 mm	139,4	144,4	156,8	147,5	143,8	161,3
5 mm	101,7	103,7	96,7	106,9	104,1	107,8
6 mm	77,8	79,4	88,7	80,1	79,1	64,5
7 mm	52,5	54,3	47,0	57,5	54,7	31,5
8 mm	32,5	35,2	46,0	31,0	32,9	8,8
9 mm	9,4	0,8	0,0	9,9	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	2,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	20,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/12

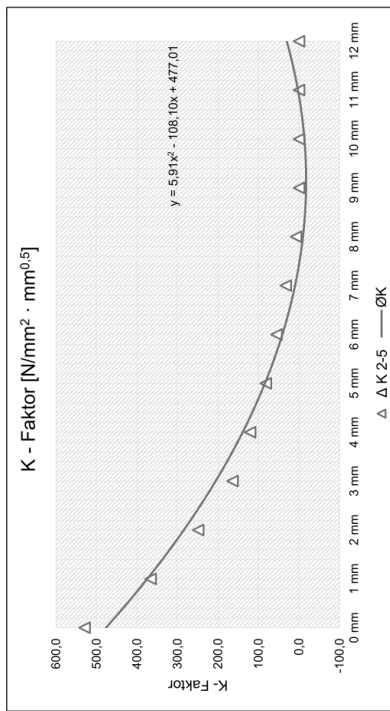


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	531,2	497,9	483,9	560,6	529,9	477,0
1 mm	348,3	294,2	375,0	376,4	366,6	374,8
2 mm	243,3	272,4	283,5	240,7	249,2	284,4
3 mm	158,2	158,5	175,6	203,7	164,1	205,9
4 mm	114,3	125,8	122,0	98,5	120,7	139,1
5 mm	76,4	79,9	89,3	499,4	81,9	84,1
6 mm	51,9	58,5	55,5	40,5	55,3	41,0
7 mm	26,6	32,3	39,7	49,6	32,8	9,7
8 mm	6,2	11,1	4,7	0,0	7,3	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	2,5
12 mm	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	30,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/12

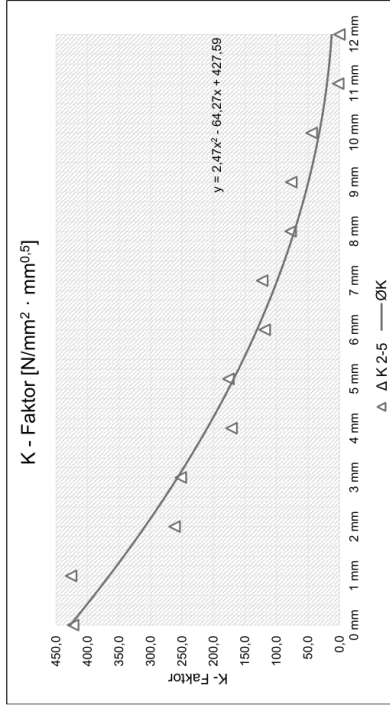


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	443,5	394,1	431,7	386,8	423,1	427,6
1 mm	346,0	382,6	417,3	478,5	426,1	365,8
2 mm	272,7	279,1	234,2	469,8	282,0	308,9
3 mm	228,5	243,2	283,9	327,3	251,9	257,0
4 mm	187,2	183,9	143,3	98,6	171,5	210,1
5 mm	159,5	166,8	202,4	244,9	176,2	166,0
6 mm	133,1	127,9	95,3	68,4	118,8	131,0
7 mm	110,8	115,7	141,6	173,1	122,7	98,8
8 mm	88,5	84,2	59,8	33,7	77,5	71,6
9 mm	68,7	71,1	89,7	405,5	76,5	49,4
10 mm	48,7	51,6	32,3	0,0	44,2	32,1
11 mm	27,5	14,0	2,5	0,0	2,0	19,7
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Ø K
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

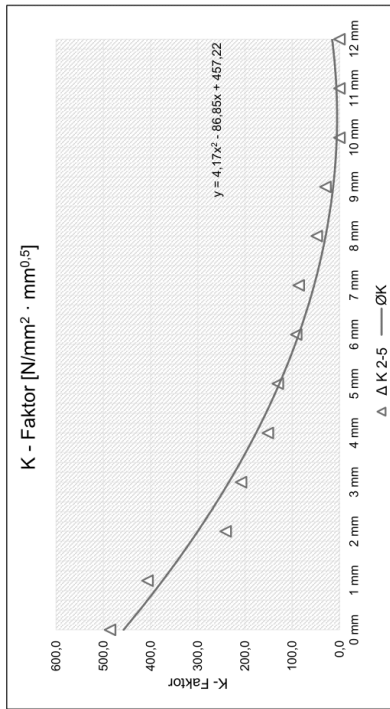


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	521,1	469,1	466,9	699,0	485,7	457,2
1 mm	356,1	427,6	406,1	386,1	406,6	374,5
2 mm	244,1	238,7	240,7	286,1	241,2	300,2
3 mm	203,5	226,0	241,6	195,7	206,4	234,2
4 mm	153,5	144,9	432,1	156,9	151,8	176,5
5 mm	122,5	134,9	461,1	134,4	130,6	127,2
6 mm	96,6	89,6	77,3	89,9	91,7	86,2
7 mm	72,6	80,5	92,2	86,4	86,4	53,6
8 mm	50,6	47,3	39,1	46,1	48,0	29,3
9 mm	30,5	32,8	25,7	0,0	29,7	13,3
10 mm	12,5	7,1	0,0	0,0	0,0	5,7
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Ø K
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

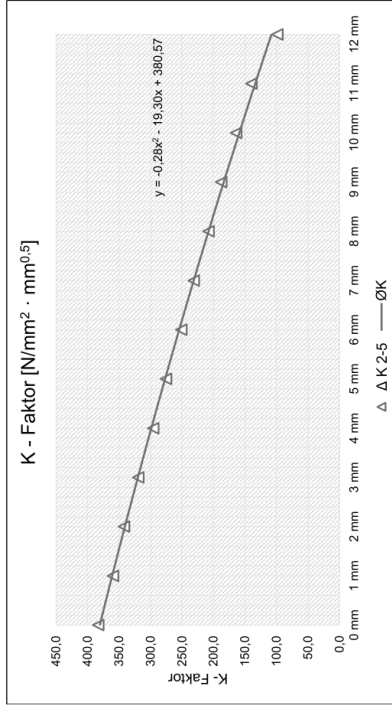


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
10,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung:
500,0 N/mm²
Klemmspannung:
0,0 N/mm²
Differenzspannung:
0,4 N/mm²
Reibung:
-
Risslänge:
20,0 mm
Anreicherungsradius:
9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	389,3	382,7	377,6	348,4	383,2	380,6
1 mm	360,5	359,0	359,6	362,9	359,7	361,0
2 mm	344,5	342,8	339,6	328,0	342,3	340,8
3 mm	321,3	319,0	318,2	322,7	319,5	320,1
4 mm	298,6	295,8	293,4	287,5	295,9	298,8
5 mm	276,3	273,6	272,7	276,2	275,4	276,9
6 mm	254,1	251,3	248,6	242,3	251,3	254,5
7 mm	232,4	229,8	228,7	231,6	231,3	231,5
8 mm	210,5	208,0	205,3	198,9	207,9	207,9
9 mm	188,6	186,5	185,5	188,1	187,7	183,8
10 mm	166,0	164,3	161,7	165,7	164,0	159,1
11 mm	140,4	138,7	137,8	140,5	139,9	135,8
12 mm	104,6	100,5	98,6	97,1	98,7	108,0



Legende:
Δ K 2-5
Ø K
Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/12

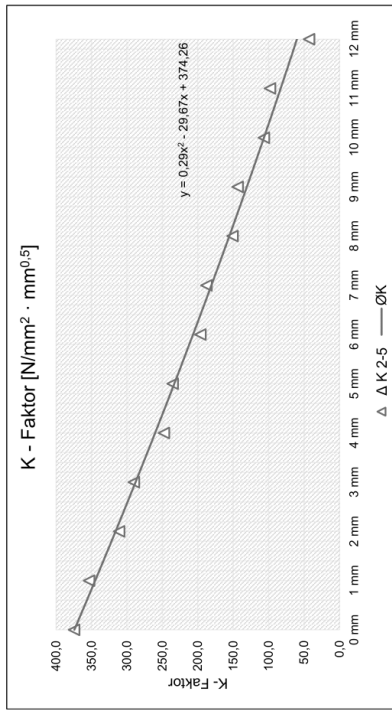


UGFL_GS010_KS500_DS000_RO_4_xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
10,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung:
500,0 N/mm²
Klemmspannung:
0,0 N/mm²
Differenzspannung:
0,4 N/mm²
Reibung:
-
Risslänge:
15,0 mm
Anreicherungsradius:
9,1042 mm

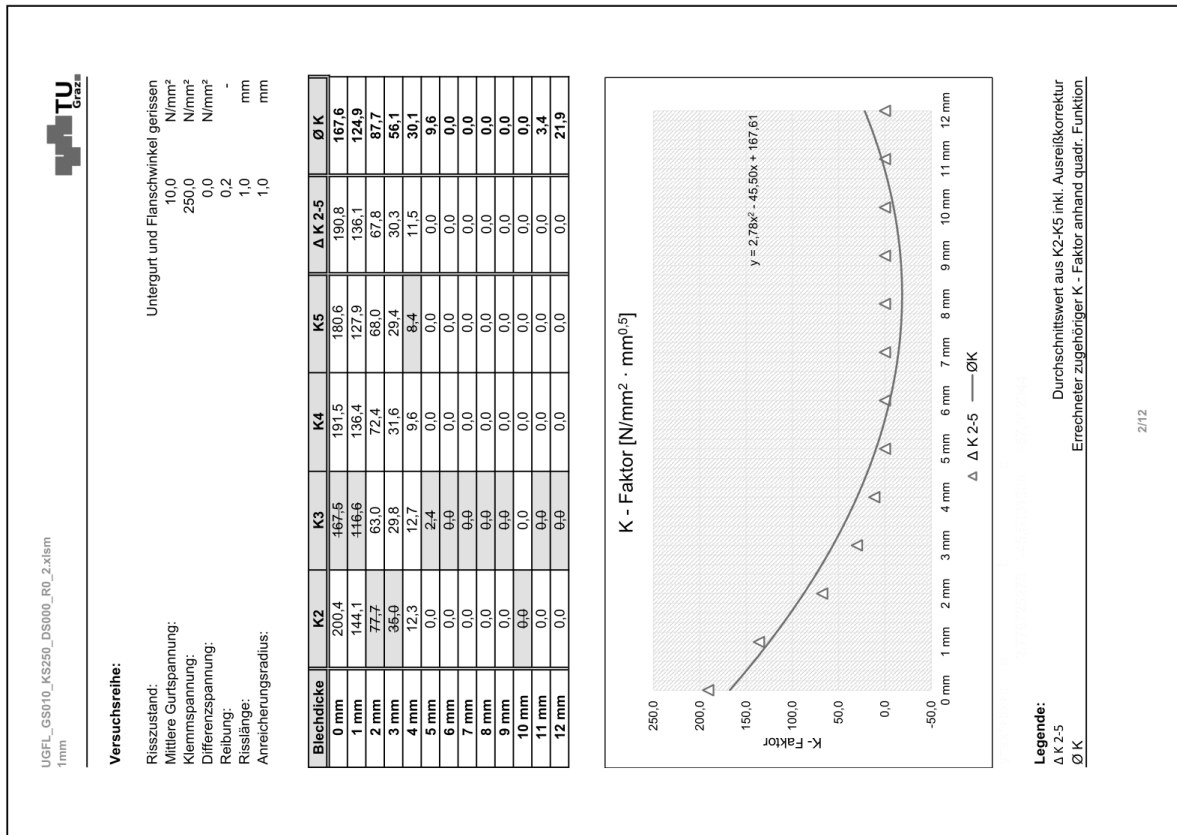
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	382,5	376,0	363,6	284,7	374,7	374,3
1 mm	347,7	342,6	370,3	406,9	353,5	344,9
2 mm	314,9	316,9	301,7	286,9	311,2	316,1
3 mm	283,6	285,4	301,6	331,4	290,2	287,9
4 mm	266,0	253,5	233,9	204,6	247,8	260,2
5 mm	229,5	231,2	246,2	274,1	235,6	233,2
6 mm	205,7	201,4	182,1	163,1	196,4	206,7
7 mm	182,7	184,3	196,7	223,1	187,9	180,8
8 mm	160,6	155,2	136,9	107,6	150,9	155,5
9 mm	139,2	140,7	151,1	178,2	143,7	130,7
10 mm	116,5	111,4	92,2	64,5	106,7	106,6
11 mm	93,7	95,2	105,6	133,7	98,2	83,0
12 mm	51,6	44,2	33,0	15,4	42,9	60,0



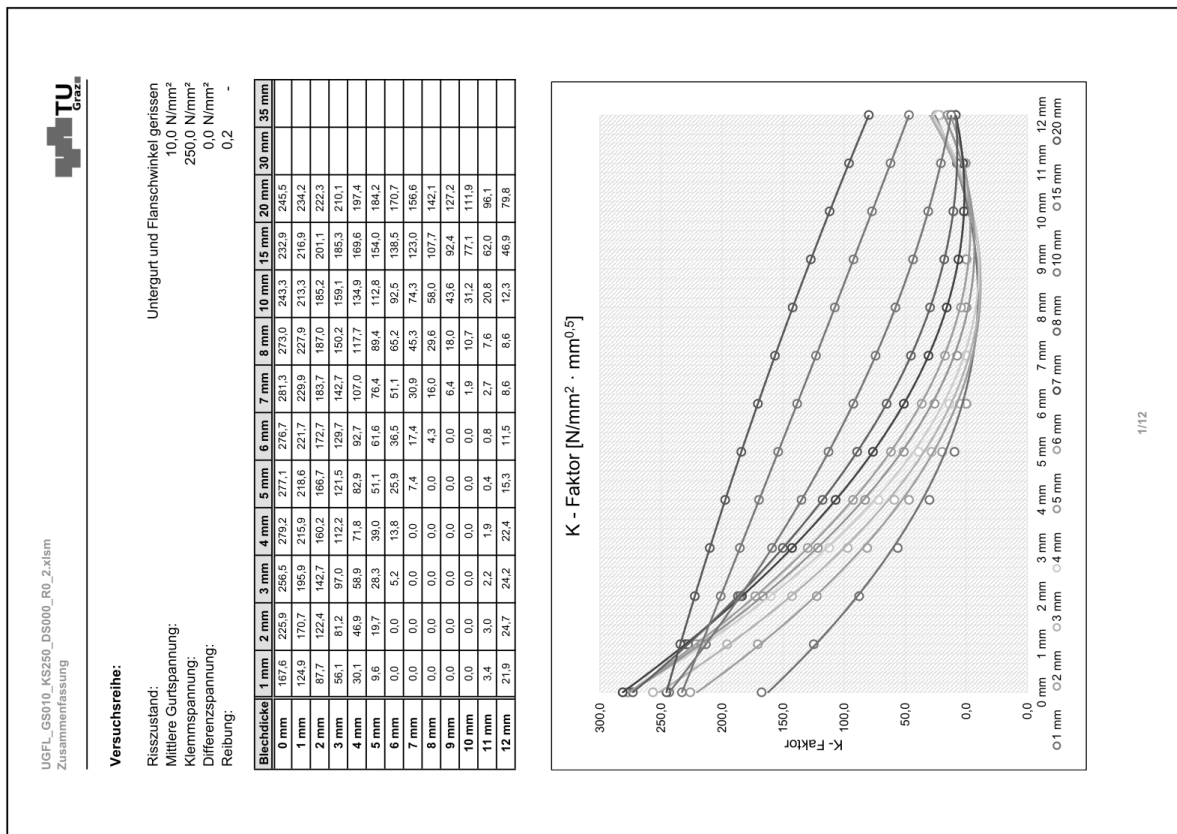
Legende:
Δ K 2-5
Ø K
Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/12

• Fall "UGFL_GS010_KS250_DS000_R0_2":



2/12



1/12

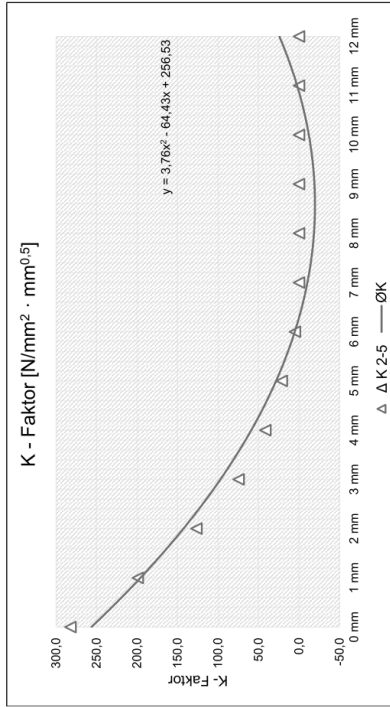


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_2_xlsm
3mm

Versuchsreihe:

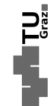
Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	279,4	260,4	276,7	288,7	282,3	256,5
1 mm	206,2	188,5	202,5	182,3	199,1	195,9
2 mm	129,3	117,6	126,2	124,8	126,8	142,7
3 mm	74,9	66,4	76,4	72,4	74,6	97,0
4 mm	42,0	37,1	42,2	40,5	41,6	58,9
5 mm	20,6	15,7	22,1	21,2	21,3	28,3
6 mm	4,1	1,5	6,0	4,9	5,0	5,2
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

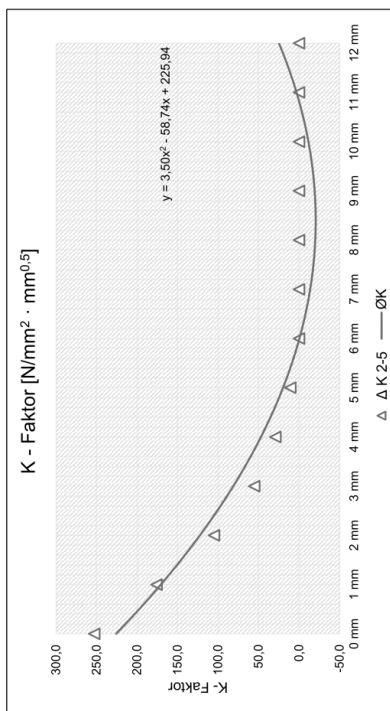


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_2_xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	256,2	242,9	249,8	252,4	252,8	225,9
1 mm	184,6	173,9	177,7	176,6	176,1	170,7
2 mm	110,2	104,1	105,1	105,8	105,0	122,4
3 mm	69,7	57,0	53,4	53,4	55,2	81,2
4 mm	30,2	29,5	26,6	28,0	29,2	46,9
5 mm	11,7	12,2	7,9	4,6	10,6	19,7
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

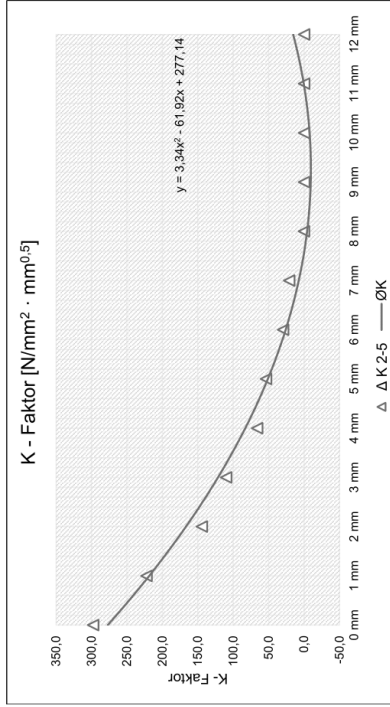


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	288,0	318,9	286,6	294,2	297,8	277,1
1 mm	213,7	216,5	225,5	225,4	222,5	218,6
2 mm	147,0	140,3	145,6	162,7	144,3	166,7
3 mm	98,6	112,2	111,2	106,4	109,9	121,5
4 mm	67,0	64,5	67,0	72,7	66,2	82,9
5 mm	46,7	55,4	55,0	50,8	53,7	51,1
6 mm	28,9	29,0	30,8	39,3	29,6	25,9
7 mm	14,4	21,5	21,7	19,5	20,9	7,4
8 mm	0,3	0,1	0,3	0,0	0,2	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

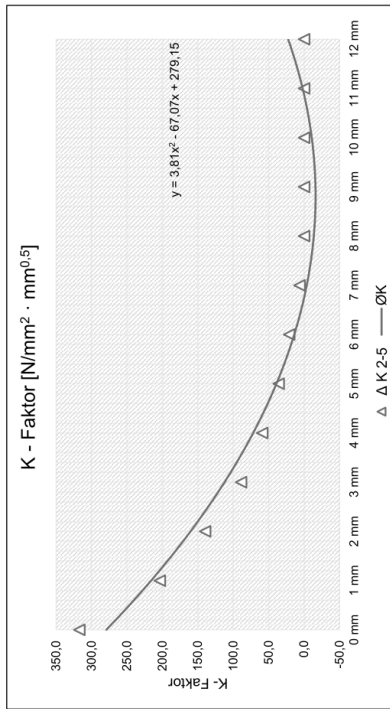


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

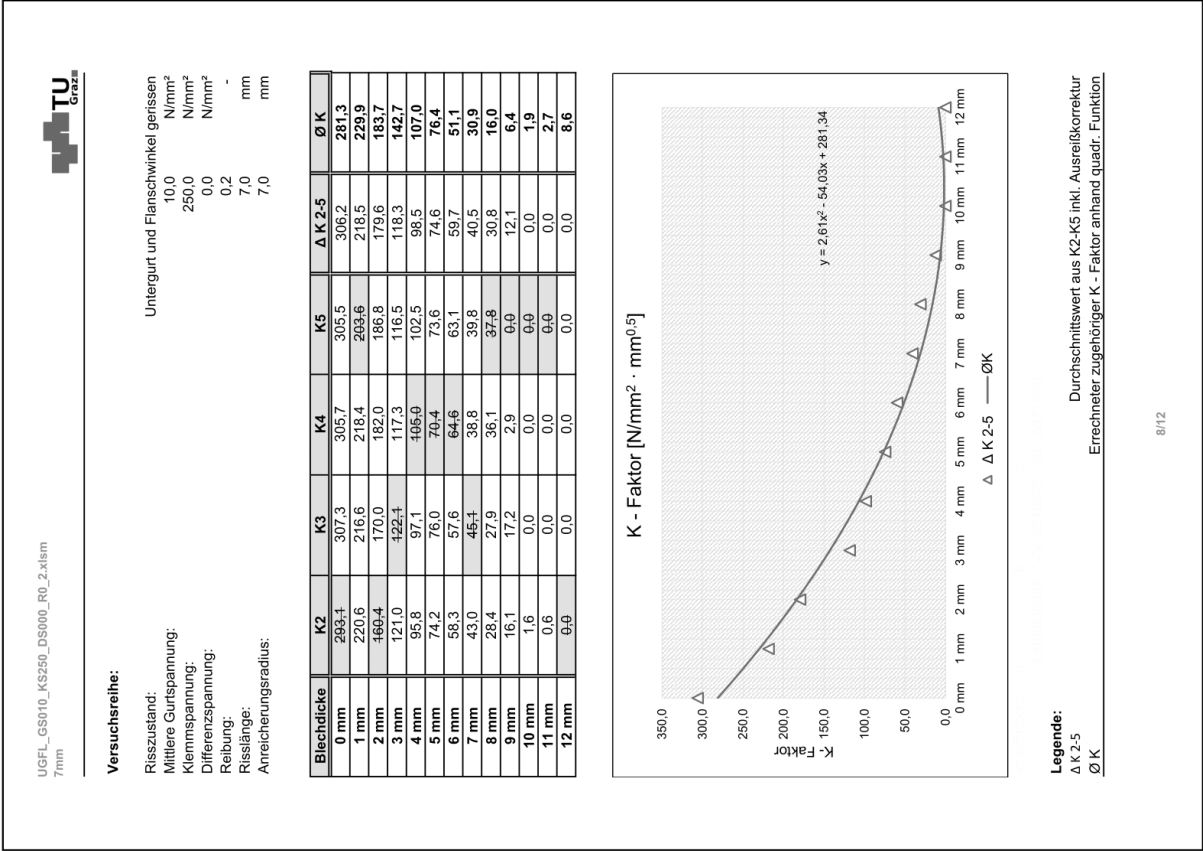
Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	287,4	296,9	329,8	324,9	317,2	279,2
1 mm	205,3	210,7	194,8	236,1	203,6	215,9
2 mm	136,7	140,9	141,4	134,9	139,7	160,2
3 mm	86,5	89,7	90,4	99,5	88,9	112,2
4 mm	65,6	60,5	59,4	57,5	59,1	71,8
5 mm	34,4	35,8	37,0	44,8	35,7	39,0
6 mm	18,2	21,2	21,0	20,9	21,0	13,8
7 mm	4,2	5,4	7,3	6,7	6,4	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4

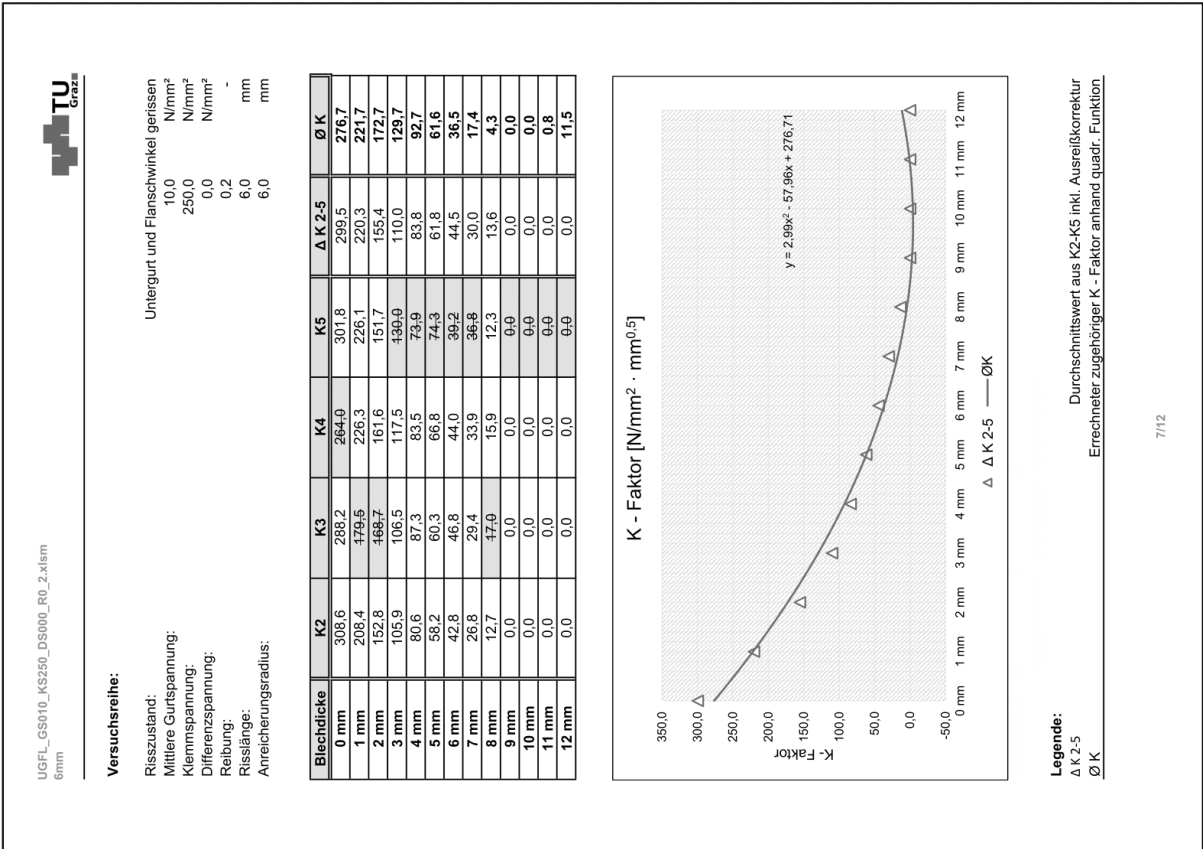


Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12



8/12



7/12

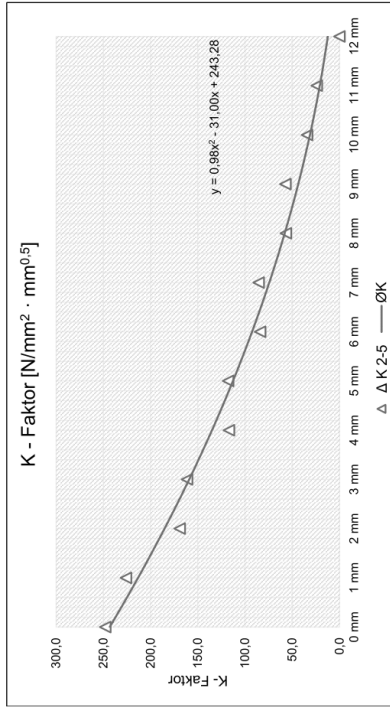


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_2_xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	287,1	238,4	238,3	469,3	247,9	243,3
1 mm	199,5	229,2	249,3	282,1	226,0	213,3
2 mm	174,8	177,7	155,3	418,8	169,3	185,2
3 mm	149,7	156,4	177,8	202,6	161,3	159,1
4 mm	125,7	123,5	102,0	76,7	117,1	134,9
5 mm	109,2	112,7	131,8	464,9	117,9	112,8
6 mm	92,3	88,8	70,9	48,7	84,0	92,5
7 mm	78,9	81,8	96,0	116,1	85,6	74,3
8 mm	64,0	60,1	46,0	27,2	56,7	58,0
9 mm	52,1	54,5	65,0	84,6	57,2	43,6
10 mm	37,8	36,8	28,1	6,8	34,2	31,2
11 mm	25,6	25,1	21,6	44,7	24,1	20,8
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

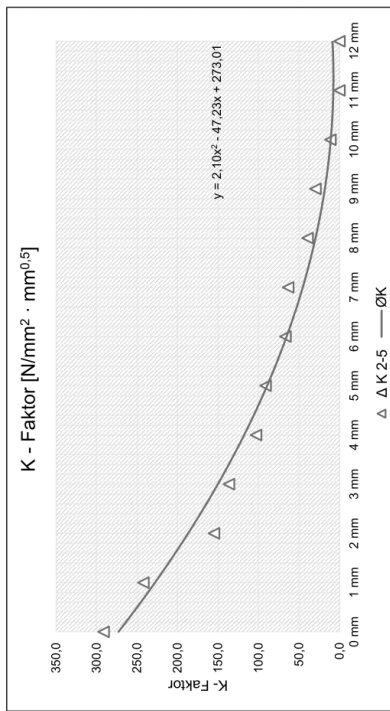


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_2_xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	301,5	271,5	281,8	300,9	291,3	273,0
1 mm	246,3	250,2	243,9	232,7	242,3	227,9
2 mm	157,3	155,1	152,6	475,8	155,0	187,0
3 mm	133,2	143,6	466,0	132,8	136,5	150,2
4 mm	105,4	101,2	94,5	102,8	103,1	117,7
5 mm	86,2	91,7	403,2	96,0	91,3	89,4
6 mm	70,6	67,1	67,6	62,8	66,8	65,2
7 mm	54,9	58,3	67,5	64,5	63,4	45,3
8 mm	41,2	39,5	34,7	37,6	39,4	29,6
9 mm	27,6	29,1	32,4	24,2	29,7	18,0
10 mm	16,1	16,3	1,4	0,0	11,3	10,7
11 mm	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

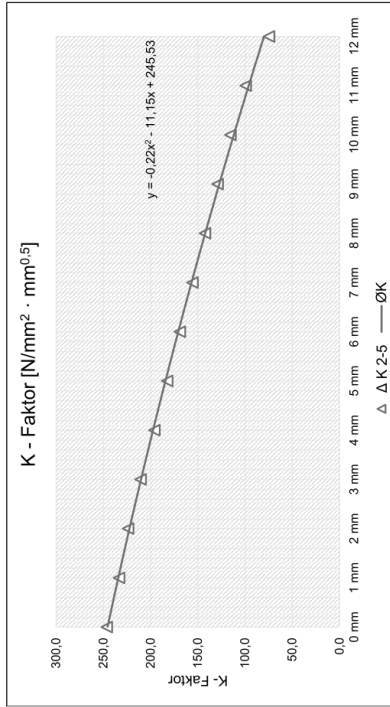


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsm
20mm

Versuchsreihe:

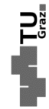
Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	250,4	245,8	243,0	232,3	246,4	245,5
1 mm	234,2	233,1	232,7	231,5	233,3	234,2
2 mm	225,1	223,9	222,6	217,4	223,9	222,3
3 mm	211,2	209,8	209,1	210,9	210,6	210,1
4 mm	197,6	195,9	194,6	181,6	186,0	197,4
5 mm	184,2	182,4	181,7	183,2	182,4	184,2
6 mm	170,7	169,9	167,6	164,4	169,1	170,7
7 mm	157,4	155,7	154,9	156,1	155,6	156,6
8 mm	144,0	142,4	141,1	137,9	142,5	142,1
9 mm	130,6	129,1	128,4	129,4	129,0	127,2
10 mm	116,6	115,5	114,3	111,3	115,5	111,9
11 mm	103,5	99,4	98,6	99,7	99,2	96,1
12 mm	90,4	75,8	74,4	73,8	74,7	79,8



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 — ØK

12/12

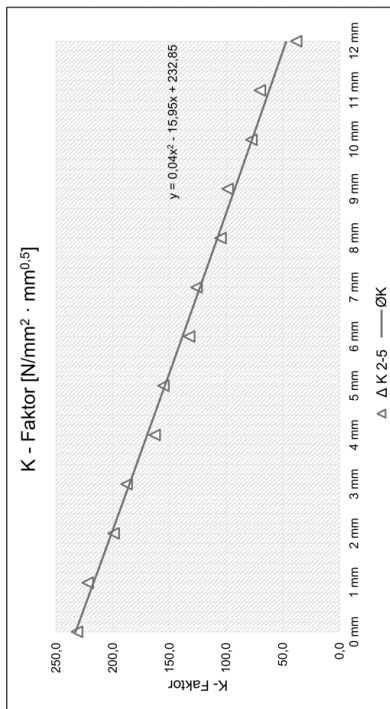


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_2.xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

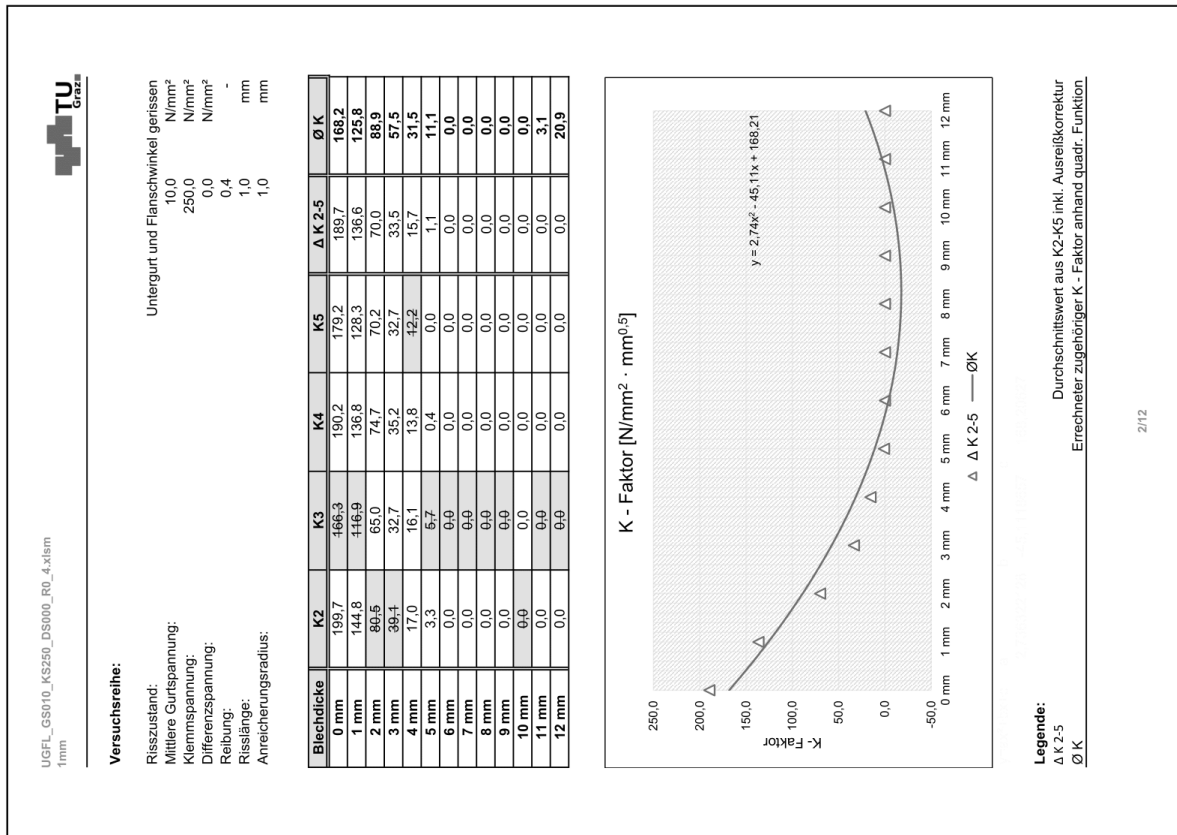
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	237,2	233,7	224,0	189,1	231,6	232,9
1 mm	219,3	216,8	230,4	246,5	222,2	216,9
2 mm	202,1	201,4	194,2	172,0	199,2	201,1
3 mm	184,3	185,7	193,4	208,3	187,8	185,3
4 mm	167,8	165,7	155,6	140,4	163,0	169,6
5 mm	152,3	153,2	160,7	176,0	154,0	159,0
6 mm	137,6	135,1	124,9	109,5	132,5	138,5
7 mm	123,7	124,3	130,4	143,9	126,1	123,0
8 mm	110,0	107,2	97,5	81,6	104,9	107,7
9 mm	96,7	80,1	102,2	115,7	98,7	92,4
10 mm	82,6	80,1	70,3	63,6	77,7	77,1
11 mm	68,2	68,6	73,9	87,2	70,2	62,0
12 mm	42,8	38,8	32,6	22,6	38,1	46,9



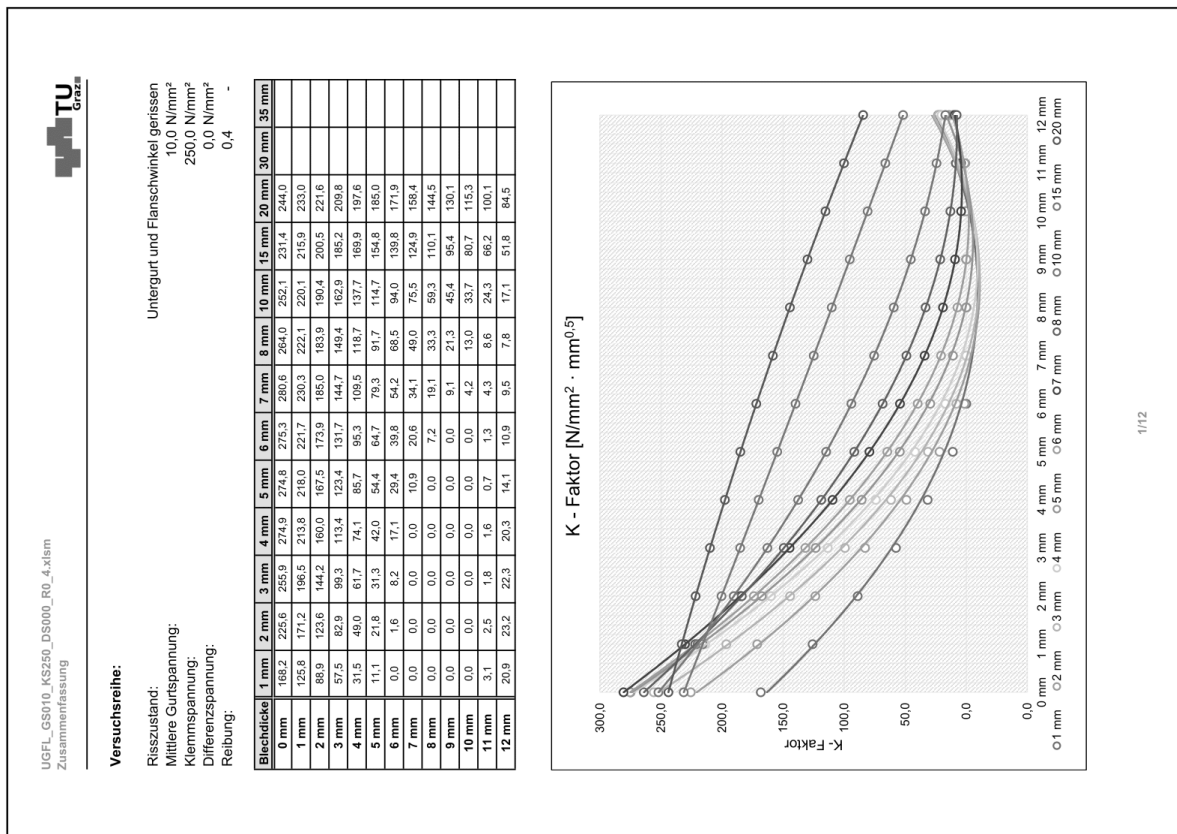
Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 — ØK

11/12

• Fall "UGFL_GS010_KS250_DS000_R0_4":



2/12



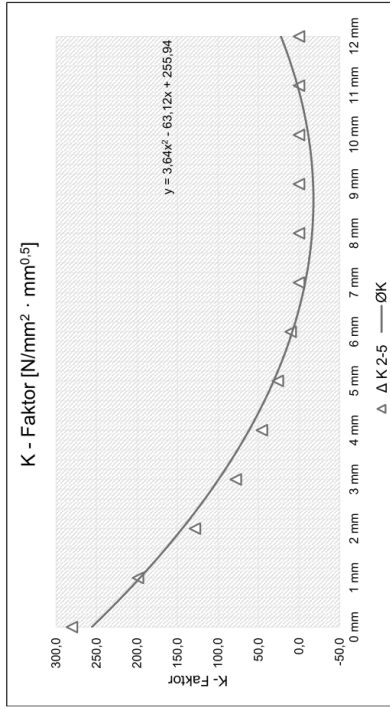


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	277,3	266,3	276,8	287,4	280,5	255,9
1 mm	205,9	188,3	202,3	192,6	198,8	196,5
2 mm	131,2	119,2	128,1	126,4	128,6	144,2
3 mm	78,4	69,7	79,8	75,9	78,0	99,3
4 mm	46,5	44,1	46,5	44,6	45,8	61,7
5 mm	25,6	20,4	27,0	26,0	26,2	31,3
6 mm	9,3	6,8	11,0	10,5	10,2	8,2
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/12

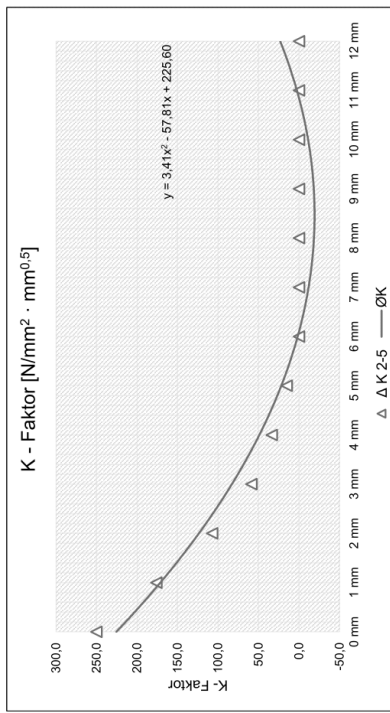


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	253,7	240,3	247,1	249,9	250,2	225,6
1 mm	184,6	174,0	177,7	176,8	176,2	171,2
2 mm	112,4	106,2	107,2	108,3	107,2	123,6
3 mm	63,4	60,5	58,9	57,2	58,9	82,9
4 mm	34,7	33,7	34,1	32,7	33,7	49,0
5 mm	16,3	16,5	12,5	9,2	15,1	21,8
6 mm	1,5	2,9	0,0	0,0	0,0	1,6
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/12

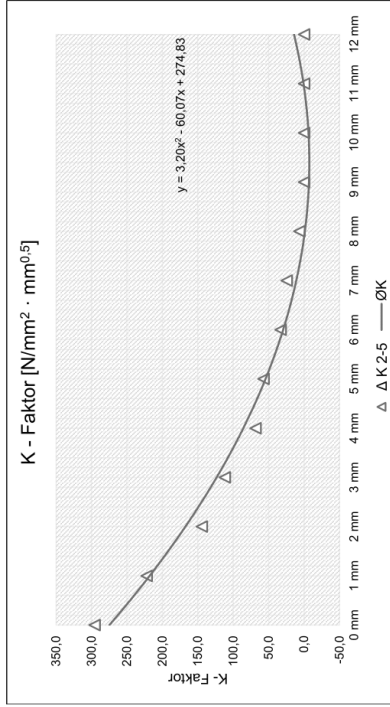


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
5mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	285,2	316,2	285,4	285,5	295,6	274,8
1 mm	212,4	215,2	225,6	225,7	222,2	218,0
2 mm	147,3	140,8	145,1	145,2	144,4	167,5
3 mm	109,4	113,8	113,5	108,6	112,0	123,4
4 mm	69,6	67,2	69,0	74,9	68,6	85,7
5 mm	60,9	58,7	58,7	54,2	57,2	54,4
6 mm	32,5	32,8	34,1	37,2	33,1	29,4
7 mm	19,9	25,3	25,5	22,7	24,5	10,9
8 mm	9,2	6,2	8,1	5,9	6,7	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/12

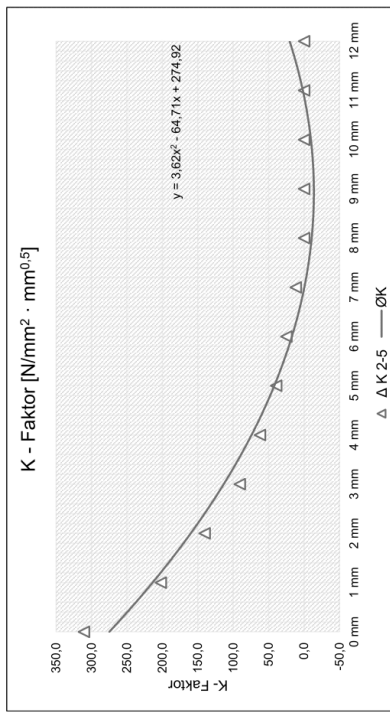


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
4mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	263,9	293,4	323,5	315,6	310,8	274,9
1 mm	203,9	209,3	193,6	234,9	202,3	213,8
2 mm	137,2	141,5	142,1	135,8	140,3	160,0
3 mm	88,4	91,7	92,4	101,3	90,8	113,4
4 mm	58,5	63,6	62,3	60,6	62,2	74,1
5 mm	38,0	39,4	40,7	45,4	39,3	42,0
6 mm	22,2	25,3	24,9	24,8	25,0	17,1
7 mm	7,6	9,7	12,0	13,2	11,6	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/12

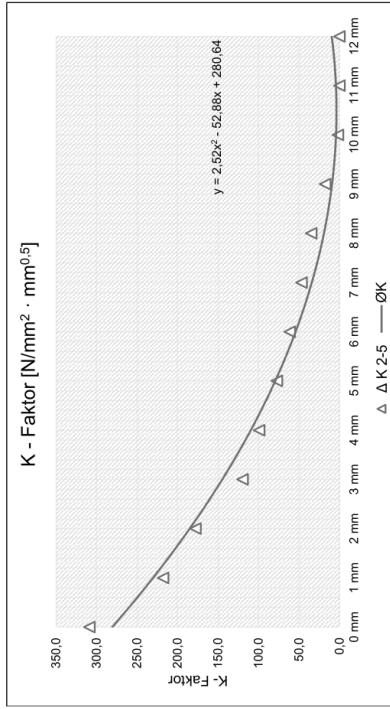


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	299,3	302,5	306,5	317,8	308,9	280,6
1 mm	219,0	215,6	219,3	204,9	218,0	230,3
2 mm	159,9	169,4	180,1	184,3	177,9	185,0
3 mm	121,4	122,6	119,1	118,8	119,8	144,7
4 mm	97,2	98,4	105,0	102,2	99,3	109,5
5 mm	76,2	78,0	74,9	77,7	77,3	79,3
6 mm	61,0	60,2	66,4	63,0	61,4	54,2
7 mm	46,0	48,1	44,9	46,4	46,8	34,1
8 mm	31,6	30,9	36,5	36,5	34,9	19,1
9 mm	19,4	21,4	12,2	7,4	17,7	9,1
10 mm	5,2	3,9	0,0	0,0	2,0	4,2
11 mm	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/12

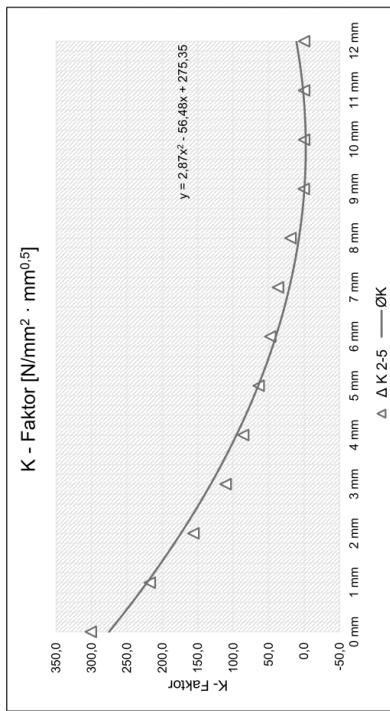


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	305,8	287,3	266,3	310,1	301,1	275,3
1 mm	207,2	176,7	223,2	222,8	217,7	221,7
2 mm	152,5	166,3	162,8	152,9	156,1	173,9
3 mm	106,9	107,7	117,3	130,4	110,6	131,7
4 mm	82,4	89,0	86,5	76,6	86,0	95,3
5 mm	60,9	63,2	69,5	76,4	64,2	64,7
6 mm	45,8	49,6	47,8	42,9	47,7	39,8
7 mm	30,3	33,3	36,9	39,8	36,7	20,6
8 mm	16,9	19,6	19,5	18,1	19,1	7,2
9 mm	2,8	1,8	0,0	0,0	0,4	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/12

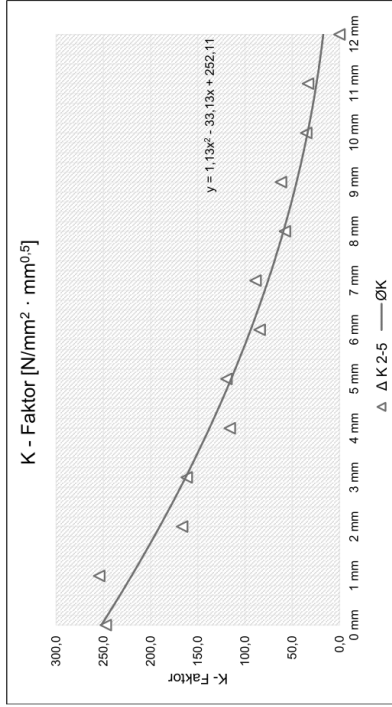


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	263,8	235,0	243,3	462,9	247,4	252,1
1 mm	497,0	229,9	250,4	283,1	254,5	220,1
2 mm	173,1	175,5	151,3	416,4	166,6	190,4
3 mm	149,0	156,9	179,5	203,7	161,8	162,9
4 mm	125,6	122,7	100,0	75,3	116,1	137,7
5 mm	109,9	114,5	134,7	467,2	119,7	114,7
6 mm	93,8	89,3	70,3	49,0	84,5	94,0
7 mm	81,0	85,1	100,5	119,6	88,9	75,5
8 mm	66,5	61,2	45,5	27,9	57,7	59,3
9 mm	55,0	59,2	71,5	86,5	61,9	45,4
10 mm	40,9	37,7	26,8	40,8	35,1	33,7
11 mm	29,4	32,4	34,8	32,5	33,2	24,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/12

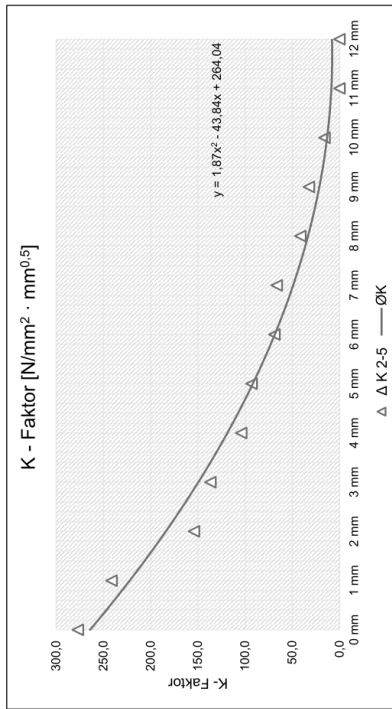


UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	300,3	271,3	259,2	346,3	276,9	264,0
1 mm	214,1	250,0	242,2	231,9	241,4	222,1
2 mm	156,3	153,7	152,5	475,2	154,2	183,9
3 mm	133,4	144,2	164,7	132,4	136,7	149,4
4 mm	106,1	101,7	92,8	104,3	104,0	118,7
5 mm	87,9	93,7	404,7	97,4	93,0	91,7
6 mm	72,6	68,9	69,8	64,9	68,8	68,5
7 mm	67,7	61,3	70,5	67,4	66,4	49,0
8 mm	44,1	41,9	39,4	38,5	41,5	33,3
9 mm	30,7	32,2	36,4	34,2	32,4	21,3
10 mm	18,6	20,4	8,8	0,0	15,9	13,0
11 mm	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/12

UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
20mm

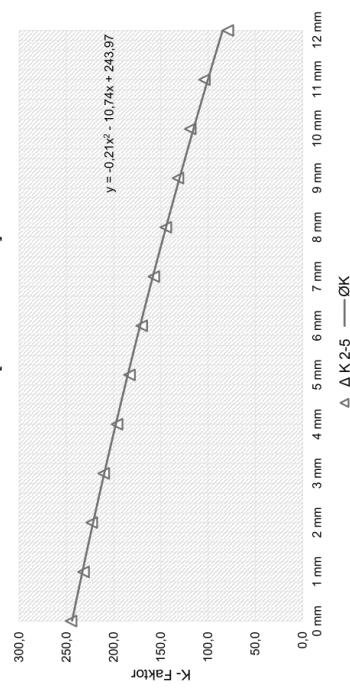


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	248,9	244,5	241,8	228,5	245,1	244,0
1 mm	233,1	232,0	231,7	231,9	231,9	233,0
2 mm	224,4	223,3	221,8	216,9	223,2	221,6
3 mm	211,0	209,5	208,8	210,9	210,5	209,8
4 mm	197,9	196,1	194,8	191,7	196,3	197,6
5 mm	184,9	183,1	182,4	184,1	183,2	185,0
6 mm	171,9	170,1	168,7	166,4	170,2	171,9
7 mm	159,2	157,5	156,6	158,0	157,4	158,4
8 mm	146,3	144,7	143,3	139,9	144,8	144,5
9 mm	133,4	131,1	132,4	131,8	131,8	130,1
10 mm	120,0	118,9	117,6	118,8	118,8	115,3
11 mm	104,4	103,2	103,7	103,7	103,8	100,1
12 mm	89,9	80,2	76,9	78,1	79,0	84,5

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/12

UGFL_GS010_KS250_DS000_RO_4_xlsm
15mm

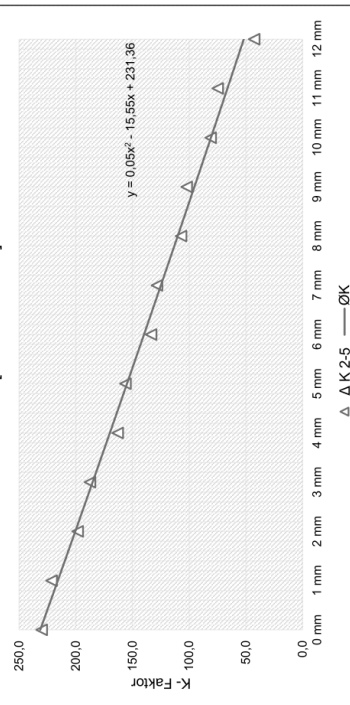


Versuchsreihe:

Untergurt und Flanschwinkel gerissen
 Risszustand: 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	235,2	231,8	223,5	179,5	230,2	231,4
1 mm	218,3	215,5	230,4	247,9	221,4	215,9
2 mm	201,2	201,1	192,8	169,4	198,4	200,5
3 mm	183,7	185,2	193,8	209,4	187,6	185,2
4 mm	168,0	165,9	155,2	139,6	163,0	169,9
5 mm	152,8	154,0	161,9	176,7	156,2	154,8
6 mm	139,0	136,2	125,8	110,1	133,7	139,8
7 mm	125,6	126,5	132,9	146,8	124,9	124,9
8 mm	112,5	109,4	99,5	83,5	107,1	110,1
9 mm	99,9	100,6	105,9	119,7	102,1	95,4
10 mm	86,4	83,5	73,2	66,7	81,0	80,7
11 mm	72,6	73,3	78,6	92,4	74,8	66,2
12 mm	47,7	43,3	36,8	26,9	42,6	51,8

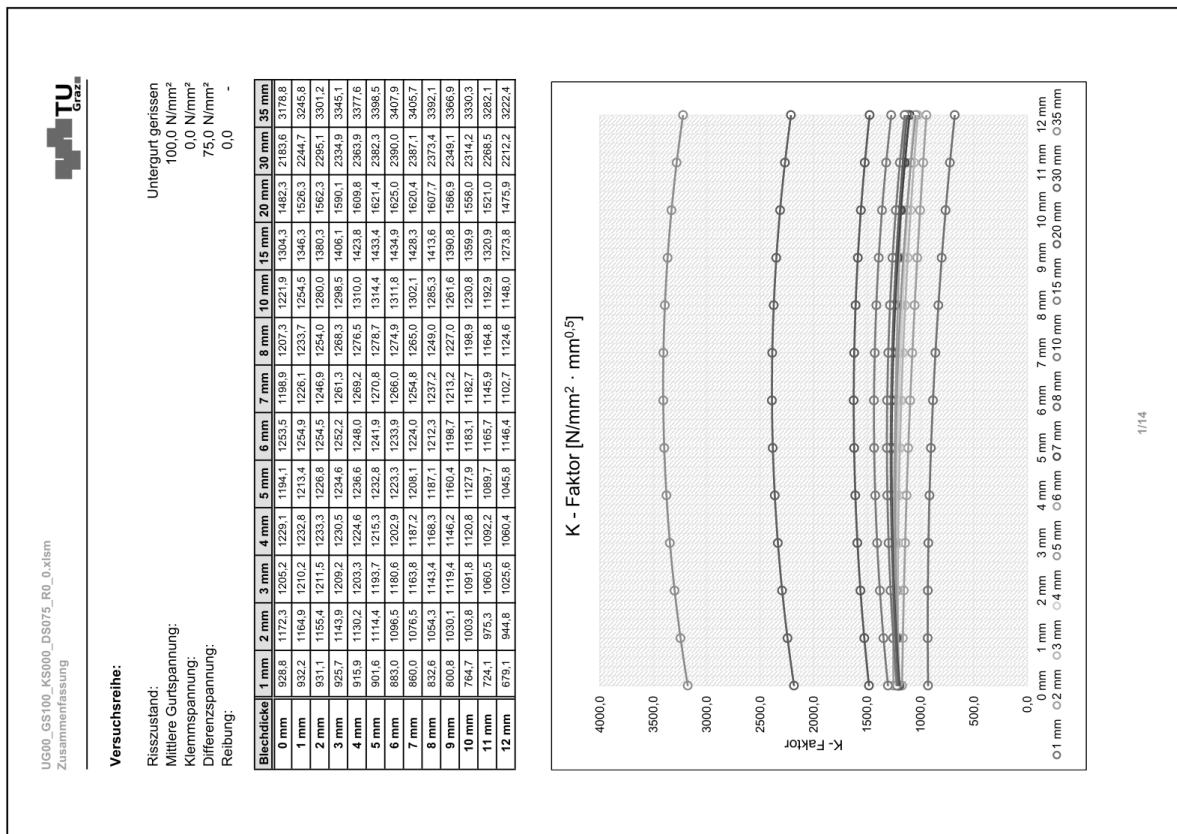
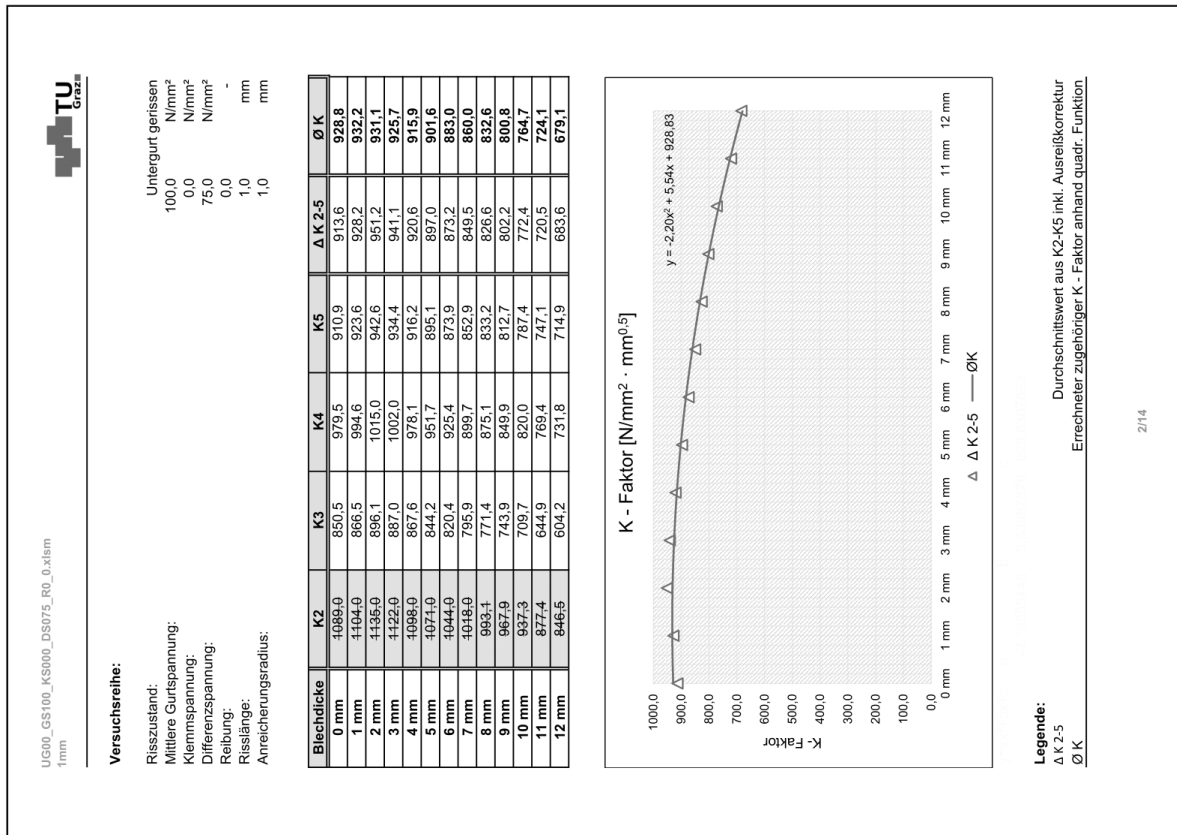
K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/12

• Fall "UG00_GS100_KS000_DS075_R0_0":



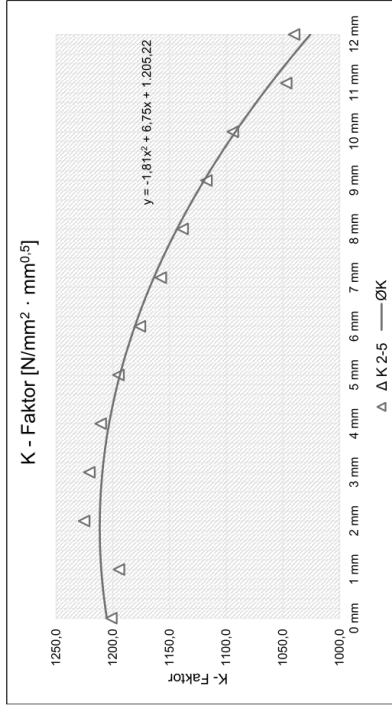


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1217,0	4449,0	1209,0	1178,0	1201,3	1205,2
1 mm	1206,0	4402,0	1202,0	1176,0	1194,7	1210,2
2 mm	1246,0	4434,0	1228,0	1202,0	1225,3	1211,5
3 mm	1246,0	4434,0	1223,0	1193,0	1220,7	1209,2
4 mm	1239,0	4429,0	1211,0	1182,0	1210,7	1203,3
5 mm	1224,0	4416,0	1195,0	1166,0	1195,0	1193,7
6 mm	1206,0	4399,0	1176,0	1146,0	1176,0	1180,6
7 mm	1186,0	4375,0	1158,0	1129,0	1157,7	1163,8
8 mm	1166,0	4356,0	1139,0	1110,0	1138,3	1143,4
9 mm	1142,0	4334,0	1119,0	1091,0	1117,3	1119,4
10 mm	1114,0	4099,0	1098,0	1070,0	1094,0	1091,8
11 mm	1056,0	968,7	1054,0	1029,0	1047,0	1060,5
12 mm	1055,0	966,9	1047,0	1018,0	1040,0	1025,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

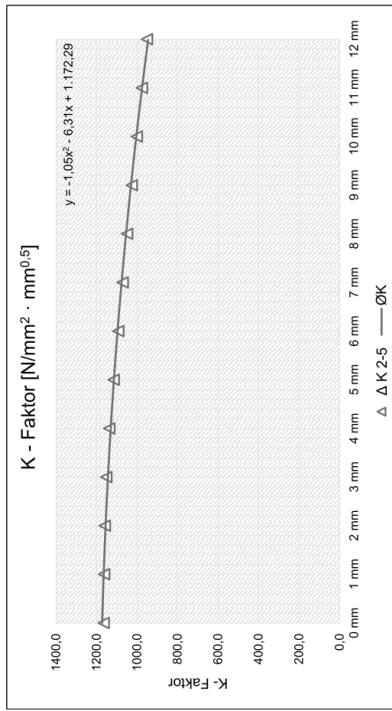


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1180,0	4477,0	1146,0	1169,0	1165,0	1172,3
1 mm	1182,0	4446,9	1138,0	1168,0	1162,7	1164,9
2 mm	4244,0	1138,0	1153,0	1188,0	1159,7	1155,4
3 mm	4204,0	1133,0	1145,0	1180,0	1152,7	1143,9
4 mm	4188,0	1119,0	1129,0	1165,0	1137,7	1130,2
5 mm	4166,9	1099,0	1107,0	1142,0	1116,0	1114,4
6 mm	4142,0	1077,0	1083,0	1119,0	1093,0	1096,5
7 mm	4118,0	1056,0	1061,0	1097,0	1071,3	1076,5
8 mm	4095,0	1034,0	1039,0	1076,0	1049,7	1054,3
9 mm	4069,0	1010,0	1016,0	1053,0	1026,3	1030,1
10 mm	4044,0	985,7	991,1	1028,0	1001,6	1003,8
11 mm	987,7	944,4	952,5	987,8	976,0	975,3
12 mm	962,1	920,4	931,3	959,1	950,8	944,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

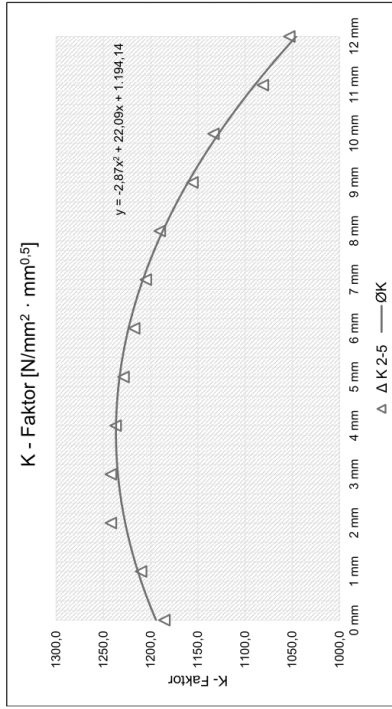


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4164±0	1189,0	1183,0	1184,0	1185,3	1194,1
1 mm	4164±0	1204,0	1207,0	1219,0	1210,0	1213,4
2 mm	4200±0	1238,0	1239,0	1249,0	1242,0	1226,8
3 mm	4204±0	1240,0	1239,0	1247,0	1242,0	1234,6
4 mm	4204±0	1235,0	1231,0	1245,0	1237,0	1236,6
5 mm	4194±0	1226,0	1220,0	1240,0	1228,7	1232,8
6 mm	4184±0	1214,0	1207,0	1231,0	1217,3	1223,3
7 mm	4170±0	1201,0	1193,0	1221,0	1205,0	1208,1
8 mm	4139,0	1169,0	1177,0	1207,0	1190,3	1187,1
9 mm	4115,0	1148,0	1137,0	1172,0	1155,7	1160,4
10 mm	4082,0	1096,0	1084,0	1126,0	1133,3	1127,9
11 mm	1064,0	1052,0	1048,0	1084,0	1081,0	1089,7
12 mm	1047,0	1064,0	1048,0	1048,0	1053,0	1045,8



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

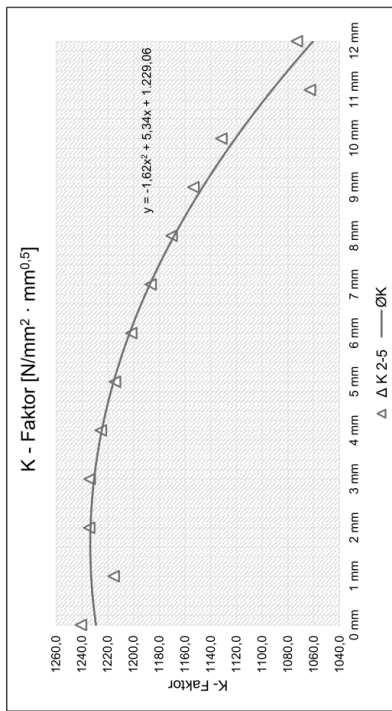


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4186±0	1245,0	1231,0	1246,0	1240,7	1229,1
1 mm	4166±0	1215,0	1207,0	1224,0	1215,3	1232,8
2 mm	4184±0	1238,0	1229,0	1236,0	1234,3	1233,3
3 mm	4184±0	1237,0	1227,0	1238,0	1234,0	1230,5
4 mm	4179±0	1230,0	1217,0	1229,0	1225,3	1224,6
5 mm	4167±0	1219,0	1202,0	1222,0	1214,3	1215,3
6 mm	4164±0	1206,0	1184,0	1215,0	1201,7	1202,9
7 mm	4136±0	1191,0	1186,0	1203,0	1186,7	1187,2
8 mm	4122±0	1175,0	1147,0	1189,0	1170,3	1168,3
9 mm	4103±0	1157,0	1126,0	1177,0	1153,3	1146,2
10 mm	4082±0	1136,0	1104,0	1155,0	1131,7	1120,8
11 mm	1036,0	1096,0	1057,0	1126,0	1063,0	1092,2
12 mm	1052,0	1111,0	1056,0	1143±0	1073,0	1060,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

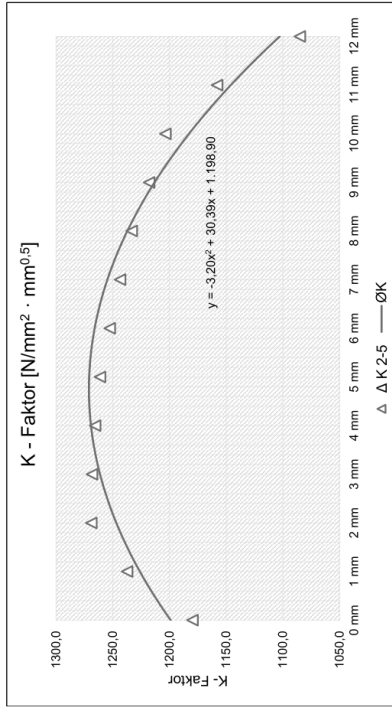


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4198,0	1182,0	1184,0	1173,0	1179,7	1198,9
1 mm	1232,0	4226,0	1241,0	1239,0	1237,3	1226,1
2 mm	1264,0	4269,0	1269,0	1274,0	1269,0	1246,9
3 mm	1267,0	4269,0	1270,0	1268,0	1266,3	1261,3
4 mm	1267,0	4267,0	1267,0	1263,0	1265,7	1269,2
5 mm	1263,0	4262,0	1261,0	1260,0	1261,3	1270,8
6 mm	1256,0	4244,0	1253,0	1249,0	1252,7	1266,0
7 mm	1247,0	4235,0	1243,0	1241,0	1242,7	1254,8
8 mm	1236,0	4224,0	1233,0	1231,0	1233,3	1237,2
9 mm	1222,0	4209,0	1219,0	1213,0	1218,0	1213,2
10 mm	1204,0	4192,0	1203,0	1204,0	1203,7	1182,7
11 mm	1156,0	4146,0	1199,0	1157,0	1155,0	1145,9
12 mm	4169,0	1086,0	1091,0	1078,0	1085,0	1102,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

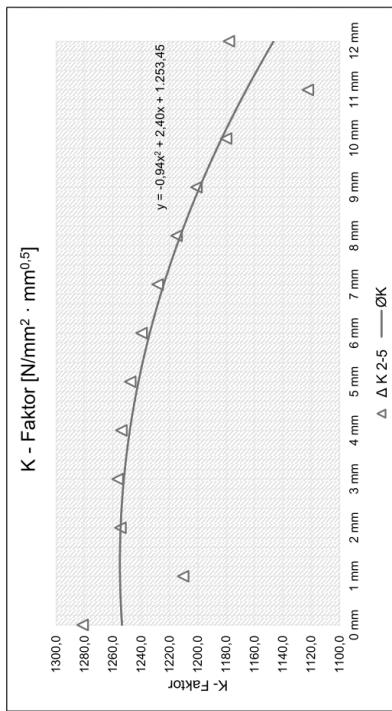


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4264,0	1284,0	1282,0	1278,0	1281,3	1253,5
1 mm	4166,0	1206,0	1209,0	1216,0	1210,3	1254,9
2 mm	4206,0	1250,0	1253,0	1261,0	1254,7	1254,5
3 mm	4216,0	1252,0	1257,0	1261,0	1256,7	1252,2
4 mm	4208,0	1249,0	1254,0	1259,0	1254,0	1248,0
5 mm	4204,0	1243,0	1248,0	1252,0	1247,7	1241,9
6 mm	4196,0	1234,0	1240,0	1245,0	1239,7	1233,9
7 mm	4186,0	1223,0	1229,0	1233,0	1228,3	1224,0
8 mm	4172,0	1210,0	1215,0	1220,0	1215,0	1212,3
9 mm	4156,0	1194,0	1203,0	1206,0	1201,0	1198,7
10 mm	4136,0	1174,0	1180,0	1186,0	1180,0	1183,1
11 mm	4074,0	1115,0	1124,0	1128,0	1122,3	1165,7
12 mm	4144,0	1168,0	1180,0	1186,0	1178,0	1146,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

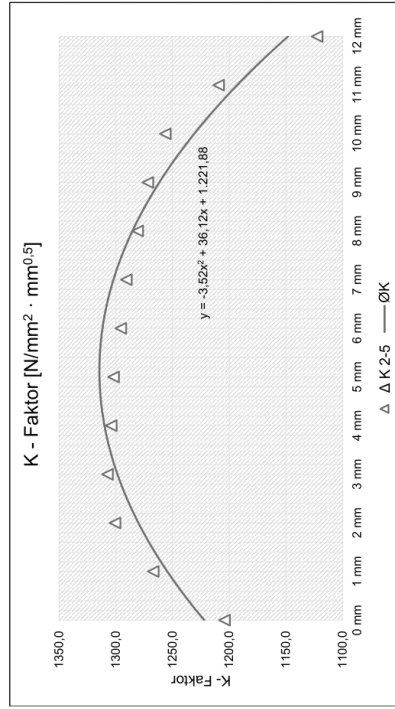


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4227,0	1207,0	1204,0	1201,0	1204,0	1221,9
1 mm	1267,0	1265,0	1269,0	4274,0	1267,0	1254,5
2 mm	1301,0	1299,0	1302,0	4399,0	1300,7	1280,0
3 mm	1307,0	1302,0	1306,0	1309,0	1307,3	1298,5
4 mm	1308,0	1302,0	1303,0	1307,0	1304,0	1310,0
5 mm	1307,0	1301,0	1302,0	1303,0	1302,0	1314,4
6 mm	1303,0	1296,0	1295,0	1296,0	1295,7	1311,8
7 mm	1298,0	1291,0	1290,0	1291,0	1290,7	1302,1
8 mm	1286,0	1282,0	1281,0	1279,0	1280,7	1285,3
9 mm	1276,0	1272,0	1271,0	1272,0	1271,7	1261,6
10 mm	1262,0	1258,0	1256,0	1255,0	1256,3	1230,8
11 mm	1247,0	1213,0	1209,0	1206,0	1209,3	1192,9
12 mm	1154,0	1130,0	1118,0	1119,0	1122,3	1148,0



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

10/14

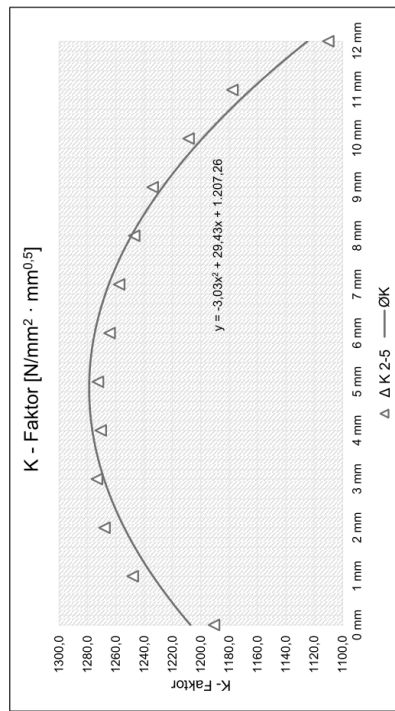


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4209,0	1192,0	1193,0	1187,0	1190,7	1207,3
1 mm	1243,0	1244,0	1251,0	1250,0	1248,0	1233,7
2 mm	1267,0	1262,0	1275,0	1286,0	1268,0	1253,0
3 mm	1276,0	1270,0	1280,0	1274,0	1273,3	1268,3
4 mm	1276,0	1268,0	1278,0	1268,0	1270,7	1276,5
5 mm	1274,0	1266,0	1275,0	1269,0	1272,7	1278,7
6 mm	1261,0	1259,0	1266,0	1264,3	1264,3	1274,9
7 mm	1250,0	1252,0	1260,0	1247,0	1257,7	1265,0
8 mm	1237,0	1241,0	1250,0	1239,0	1247,0	1249,0
9 mm	1230,0	1228,0	1237,0	1246,0	1234,0	1227,0
10 mm	1213,0	1206,0	1218,0	1207,0	1208,7	1198,9
11 mm	1175,0	1171,0	1184,0	1164,0	1177,7	1164,8
12 mm	1125,0	1103,0	1102,0	1062,0	1110,0	1124,6



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

9/14

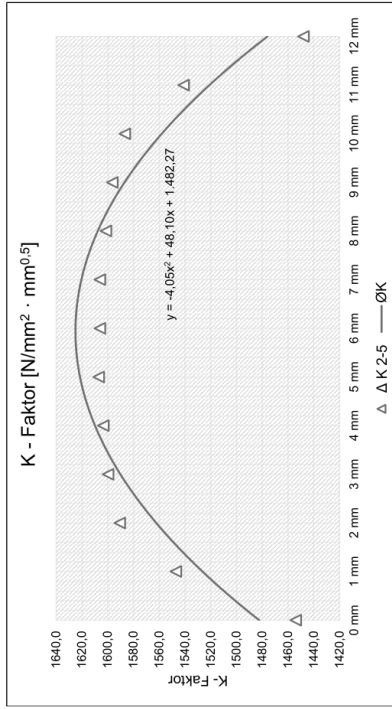


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1489,0	1462,0	1451,0	1449,0	1454,0	1482,3
1 mm	1465,0	1547,0	1545,0	1549,0	1547,0	1526,3
2 mm	1495,0	1590,0	1589,0	1593,0	1590,7	1562,3
3 mm	1406,0	1598,0	1599,0	1602,0	1599,7	1590,1
4 mm	1412,0	1602,0	1602,0	1606,0	1603,3	1609,8
5 mm	1416,0	1606,0	1606,0	1609,0	1607,0	1621,4
6 mm	1415,0	1605,0	1605,0	1608,0	1606,0	1625,0
7 mm	1415,0	1605,0	1605,0	1608,0	1606,0	1620,4
8 mm	1410,0	1600,0	1600,0	1604,0	1601,3	1607,7
9 mm	1403,0	1595,0	1595,0	1599,0	1596,3	1586,9
10 mm	1397,0	1586,0	1585,0	1589,0	1586,7	1558,0
11 mm	1344,0	1541,0	1539,0	1543,0	1541,0	1521,0
12 mm	1483,0	1455,0	1445,0	1444,0	1448,0	1475,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

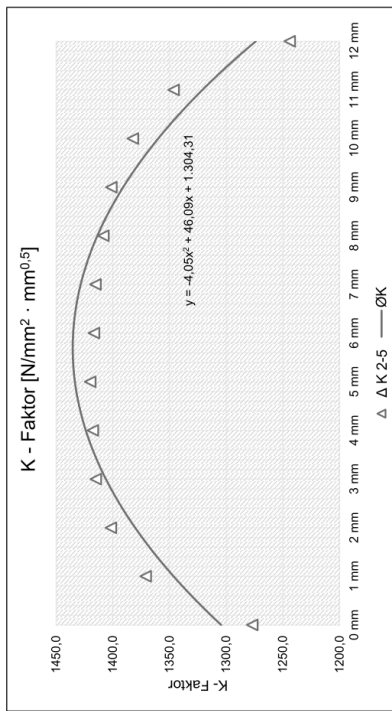


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1296,0	1285,0	1275,0	1271,0	1277,0	1304,3
1 mm	1364,0	1371,0	1371,0	1371,0	1371,0	1346,3
2 mm	1366,0	1402,0	1401,0	1402,0	1401,7	1380,3
3 mm	1410,0	1415,0	1415,0	1415,0	1415,0	1406,1
4 mm	1415,0	1418,0	1418,0	1417,0	1417,7	1423,8
5 mm	1417,0	1421,0	1420,0	1419,0	1420,0	1433,4
6 mm	1416,0	1419,0	1418,0	1416,0	1416,7	1434,9
7 mm	1415,0	1416,0	1416,0	1414,0	1415,3	1428,3
8 mm	1409,0	1409,0	1409,0	1407,0	1408,3	1413,6
9 mm	1397,0	1402,0	1402,0	1400,0	1401,3	1390,8
10 mm	1375,0	1383,0	1383,0	1381,0	1382,3	1359,9
11 mm	1344,0	1348,0	1347,0	1344,0	1346,3	1320,9
12 mm	1265,0	1252,0	1244,0	1236,0	1244,0	1273,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

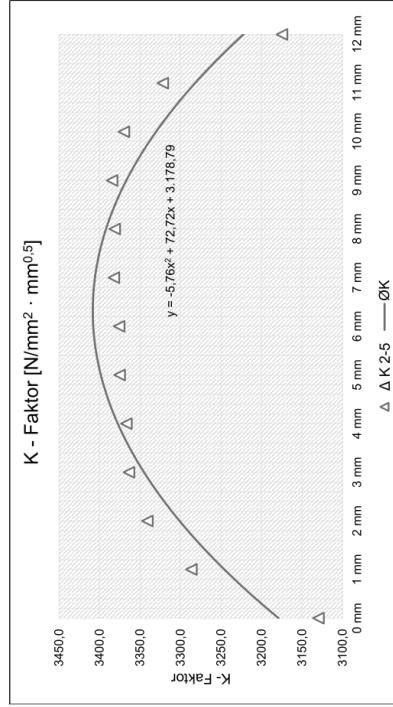


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	3155,0	3078,0	3063,0	3156,0	3129,7	3178,8
1 mm	3302,0	3279,0	3279,0	3371,0	3286,7	3245,8
2 mm	3358,0	3331,0	3334,0	3429,0	3341,0	3301,2
3 mm	3380,0	3351,0	3360,0	3464,0	3363,7	3345,1
4 mm	3386,0	3353,0	3362,0	3476,0	3367,0	3377,6
5 mm	3393,0	3360,0	3373,0	3490,0	3375,3	3398,5
6 mm	3395,0	3361,0	3372,0	3491,0	3376,0	3407,9
7 mm	3400,0	3367,0	3380,0	3490,0	3382,3	3405,7
8 mm	3401,0	3372,0	3381,0	3486,0	3381,3	3392,1
9 mm	3387,0	3360,0	3363,0	3468,0	3370,0	3366,9
10 mm	3337,0	3315,0	3314,0	3407,0	3322,0	3330,3
11 mm	3201,0	3123,0	3097,0	3200,0	3174,7	3222,4



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 — ØK
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

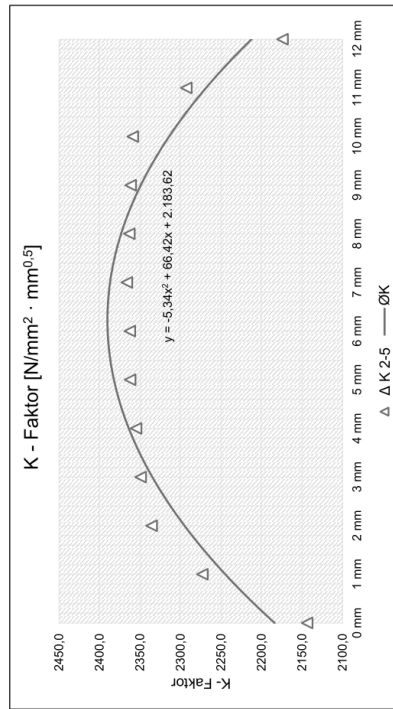


UG00_GS100_KS000_DS075_RO_0.xlsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

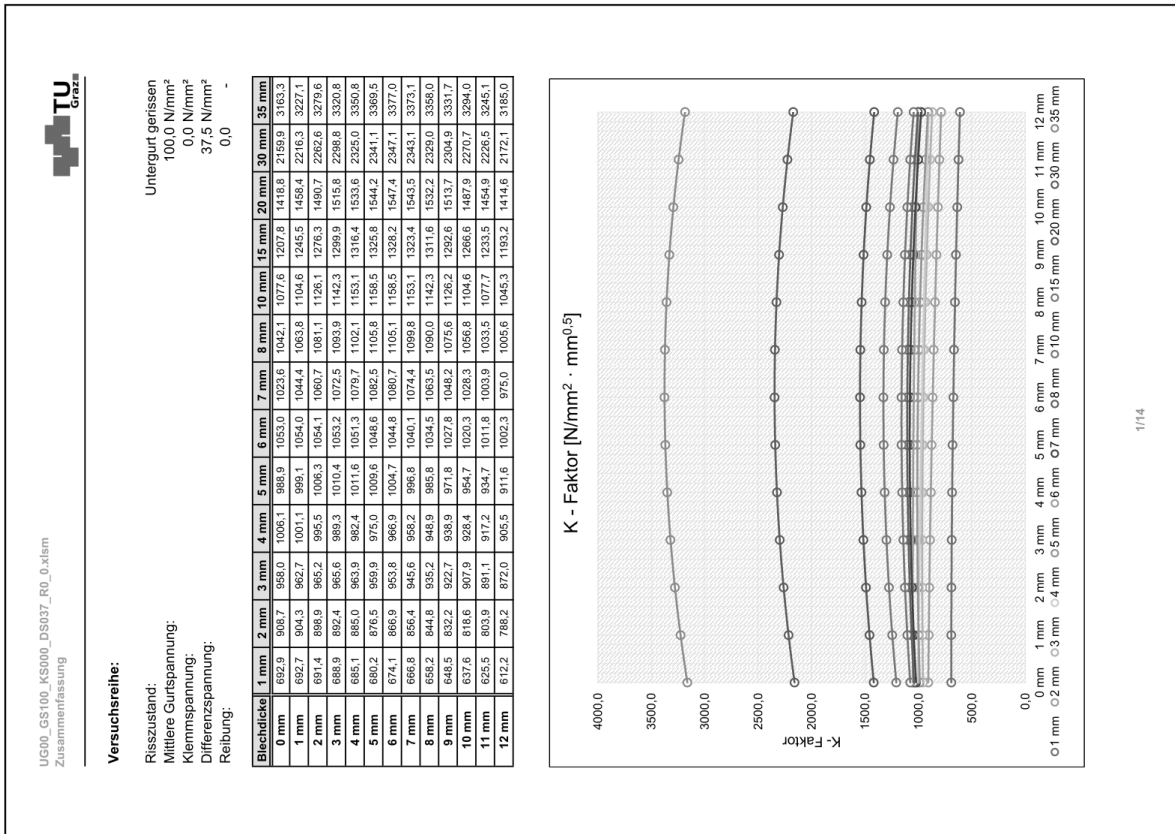
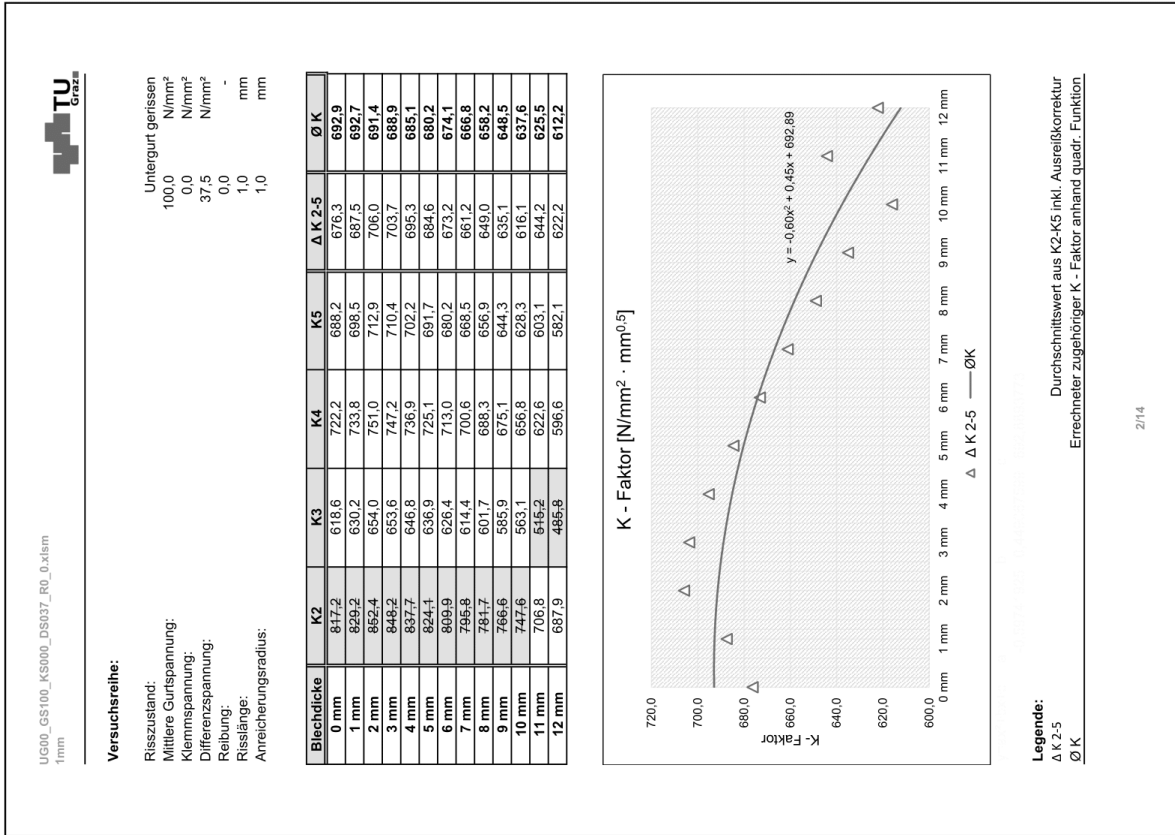
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2207,0	2167,0	2140,0	2124,0	2143,7	2183,6
1 mm	2287,0	2292,0	2271,0	2266,0	2273,0	2244,7
2 mm	2349,0	2344,0	2334,0	2329,0	2335,7	2295,1
3 mm	2365,0	2356,0	2348,0	2344,0	2349,3	2334,9
4 mm	2374,0	2363,0	2353,0	2349,0	2355,0	2363,9
5 mm	2384,0	2370,0	2360,0	2357,0	2362,3	2382,3
6 mm	2385,0	2371,0	2360,0	2357,0	2362,7	2390,0
7 mm	2386,0	2374,0	2364,0	2361,0	2366,3	2387,1
8 mm	2382,0	2371,0	2361,0	2358,0	2363,3	2373,4
9 mm	2377,0	2369,0	2360,0	2356,0	2361,7	2349,1
10 mm	2365,0	2361,0	2351,0	2346,0	2359,0	2314,2
11 mm	2307,0	2302,0	2291,0	2286,0	2293,0	2268,5
12 mm	2236,0	2198,0	2170,0	2154,0	2174,0	2212,2



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 — ØK
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS000_DS037_R0_0":



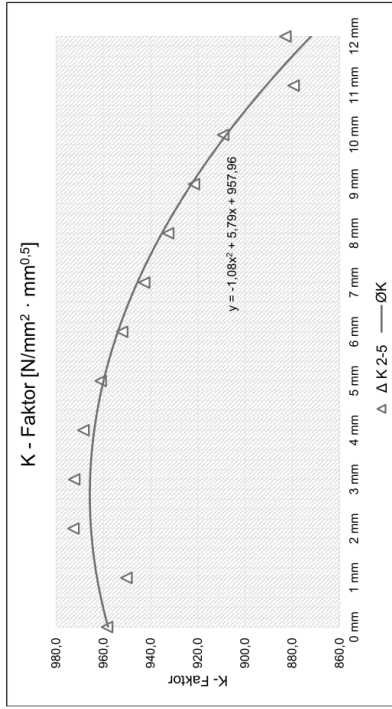


UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	973,4	895,0	966,2	935,6	958,4	958,0
1 mm	981,2	878,0	957,6	931,8	950,2	962,7
2 mm	990,7	895,7	975,9	951,4	972,7	965,2
3 mm	993,1	895,6	973,9	950,1	972,4	965,6
4 mm	990,8	895,6	968,2	946,3	968,4	963,9
5 mm	994,0	888,6	960,1	939,3	961,1	959,9
6 mm	975,2	878,8	950,6	930,2	952,0	953,8
7 mm	985,1	870,8	941,3	921,8	942,7	945,6
8 mm	940,5	847,2	921,7	912,1	932,5	935,2
9 mm	925,1	834,2	911,4	891,3	909,3	907,9
10 mm	887,8	802,1	884,3	866,2	879,4	891,1
11 mm	894,3	812,3	888,3	866,0	882,9	872,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

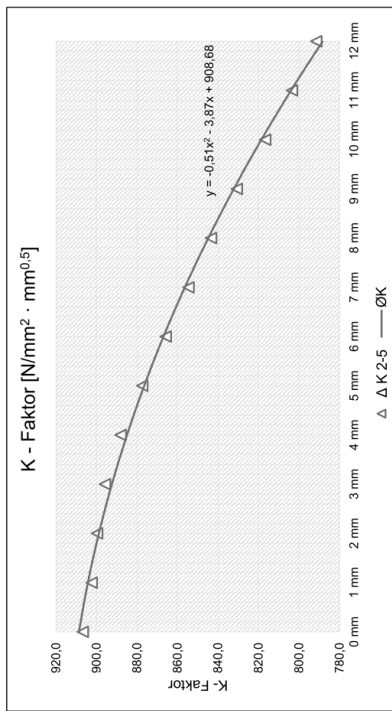


UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	917,4	874,2	892,8	910,2	906,8	908,7
1 mm	916,7	870,1	883,0	907,6	902,4	904,3
2 mm	937,9	885,6	892,4	921,3	899,8	898,9
3 mm	935,8	882,6	888,3	916,7	895,9	892,4
4 mm	928,8	875,9	879,9	908,8	888,2	885,0
5 mm	948,4	866,1	868,8	897,4	877,4	876,5
6 mm	906,7	855,4	856,8	885,4	865,9	866,9
7 mm	894,8	844,3	845,4	874,1	854,6	844,8
8 mm	882,6	833,1	834,1	863,1	843,4	832,2
9 mm	868,0	819,6	821,7	850,9	830,7	816,6
10 mm	854,4	805,4	807,5	837,1	816,7	803,9
11 mm	814,7	775,9	783,4	812,4	803,5	803,9
12 mm	801,5	767,0	774,6	798,2	791,4	788,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

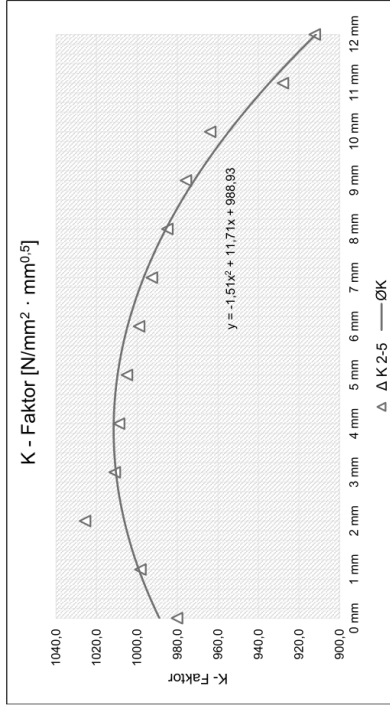
UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	963,2	985,7	976,3	978,8	980,3	988,9
1 mm	964,1	994,7	990,4	1010,0	998,4	999,1
2 mm	992,4	1021,0	1015,0	1041,0	1025,7	1006,3
3 mm	996,0	1023,0	1014,0	1043,0	1011,0	1010,4
4 mm	995,8	1021,0	1010,0	1046,0	1008,9	1011,6
5 mm	992,1	1017,0	1006,0	1044,0	1005,0	1009,6
6 mm	987,3	1011,0	998,8	1037,0	999,0	1004,7
7 mm	981,1	1005,0	991,9	1033,0	992,7	996,8
8 mm	973,8	997,6	983,8	1025,0	985,1	985,8
9 mm	964,5	986,5	974,6	1019,0	975,9	971,8
10 mm	951,4	977,2	963,1	1007,0	963,9	954,7
11 mm	914,9	941,3	927,6	973,7	927,9	934,7
12 mm	908,5	923,8	904,3	956,1	912,2	911,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

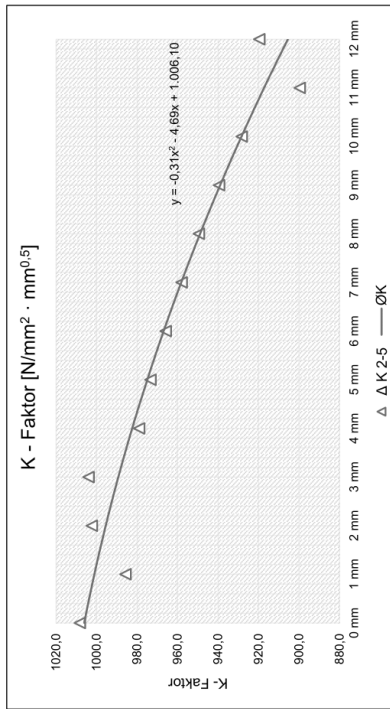
UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	969,5	1015,0	1001,0	1009,0	1006,3	1006,1
1 mm	938,5	986,0	973,8	995,4	985,7	1001,1
2 mm	959,2	1006,0	987,0	1014,0	1002,3	995,5
3 mm	969,7	1007,0	983,0	1022,0	1004,0	989,3
4 mm	957,4	1004,0	975,5	1024,0	979,0	982,4
5 mm	952,2	999,4	968,7	1019,0	973,4	975,0
6 mm	945,7	992,5	959,4	1016,0	965,9	966,9
7 mm	937,9	985,5	950,6	1010,0	958,2	958,2
8 mm	929,9	977,1	941,5	1003,0	949,5	948,9
9 mm	919,3	968,6	930,6	997,2	939,5	938,9
10 mm	908,3	957,3	919,4	985,4	928,3	928,4
11 mm	878,4	931,5	889,1	965,8	899,7	917,2
12 mm	902,5	953,9	902,5	988,5	919,6	905,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

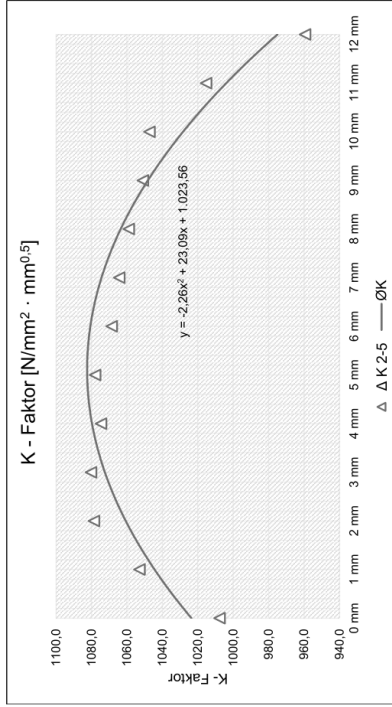


UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4926,0	1007,0	1009,0	1007,0	1007,7	1023,6
1 mm	1054,0	4945,0	1055,0	1050,0	1053,0	1044,4
2 mm	1080,0	4969,0	1078,0	1078,0	1078,7	1060,7
3 mm	1082,0	4970,0	1080,0	1079,0	1080,3	1072,5
4 mm	4983,0	1071,0	1079,0	1074,0	1074,7	1079,7
5 mm	1082,0	4966,0	1076,0	1076,0	1078,0	1082,5
6 mm	4979,0	1065,0	1072,0	1069,0	1068,7	1080,7
7 mm	4974,0	1061,0	1067,0	1065,0	1064,3	1074,4
8 mm	4964,0	1055,0	1062,0	1060,0	1059,0	1063,5
9 mm	4964,0	1047,0	1055,0	1051,0	1051,0	1048,2
10 mm	1051,0	4938,0	1046,0	1045,0	1047,3	1028,3
11 mm	1018,0	4997,0	1014,0	1014,0	1015,3	1003,9
12 mm	983,4	961,6	962,9	953,6	959,4	975,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

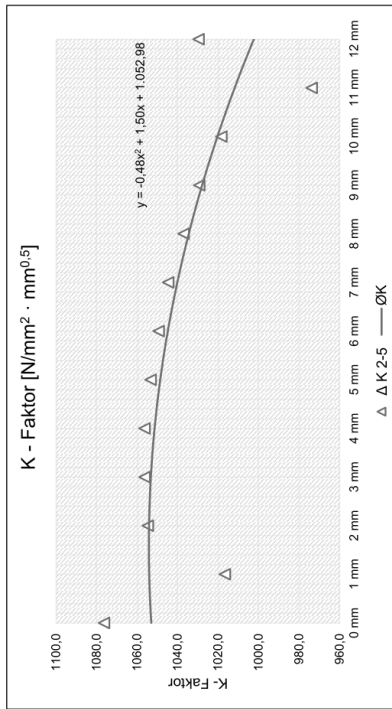


UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4955,0	1080,0	1075,0	1074,0	1076,3	1053,0
1 mm	973,8	1011,0	1018,0	1021,0	1016,7	1054,0
2 mm	4943,0	1048,0	1055,0	1061,0	1054,7	1054,1
3 mm	4917,0	1050,0	1057,0	1062,0	1056,3	1053,2
4 mm	4948,0	1049,0	1057,0	1063,0	1056,3	1051,3
5 mm	4946,0	1047,0	1054,0	1059,0	1053,3	1048,6
6 mm	4942,0	1042,0	1050,0	1056,0	1049,3	1044,8
7 mm	4997,0	1038,0	1046,0	1050,0	1044,7	1040,1
8 mm	4900,0	1030,0	1038,0	1043,0	1037,0	1034,5
9 mm	991,1	1022,0	1031,0	1035,0	1029,3	1027,8
10 mm	978,7	1011,0	1019,0	1025,0	1018,3	1020,3
11 mm	933,6	967,3	974,5	979,3	973,7	1011,8
12 mm	4992,0	1024,0	1029,0	1036,0	1029,7	1002,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

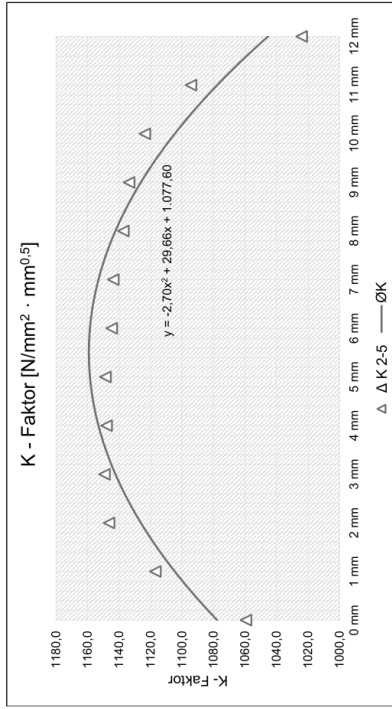


UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4084,0	1067,0	1058,0	1053,0	1059,3	1077,6
1 mm	4123,0	1118,0	1116,0	1117,0	1117,0	1104,6
2 mm	4152,0	1147,0	1145,0	1147,0	1146,3	1126,1
3 mm	4167,0	1150,0	1149,0	1149,0	1149,3	1142,3
4 mm	4169,0	1150,0	1147,0	1147,0	1148,0	1153,1
5 mm	4169,0	1151,0	1148,0	1147,0	1148,7	1158,5
6 mm	4167,0	1148,0	1144,0	1142,0	1144,7	1153,1
7 mm	4166,0	1147,0	1143,0	1141,0	1143,7	1142,3
8 mm	4143,0	1136,0	1133,0	1134,0	1137,9	1126,2
9 mm	4134,0	1128,0	1123,0	1120,0	1123,7	1104,6
10 mm	4065,0	1094,0	1089,0	1082,0	1094,3	1077,7
11 mm	4065,0	1032,0	1021,0	1019,0	1024,0	1045,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

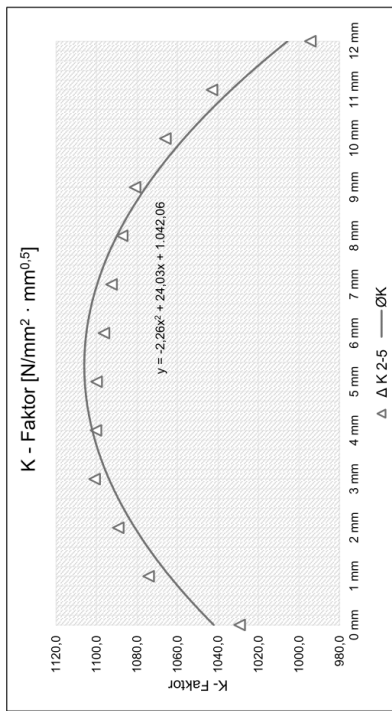


UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4049,0	1030,0	1033,0	1025,0	1029,3	1042,1
1 mm	1076,0	1070,0	1077,0	4061,0	1074,3	1063,8
2 mm	1095,0	1087,0	4096,0	1086,0	1089,3	1081,1
3 mm	1104,0	1095,0	1104,0	4093,0	1101,0	1093,9
4 mm	1105,0	1094,0	1102,0	4086,0	1100,3	1102,1
5 mm	1104,0	1094,0	1102,0	4089,0	1100,0	1105,8
6 mm	1101,0	1091,0	1097,0	4081,0	1096,3	1105,1
7 mm	1098,0	1087,0	1093,0	4077,0	1092,7	1099,8
8 mm	1092,0	1081,0	1089,0	4074,0	1087,3	1090,0
9 mm	1085,0	1075,0	1083,0	4064,0	1081,0	1075,6
10 mm	1070,0	1060,0	1088,0	4062,0	1066,0	1056,8
11 mm	1045,0	1037,0	1047,0	4034,0	1043,0	1033,5
12 mm	1008,0	988,4	986,8	962,2	994,4	1005,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

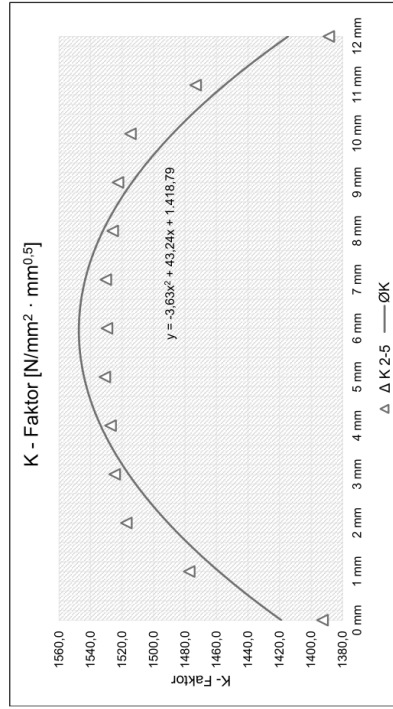


UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4428,0	1401,0	1390,0	1387,0	1392,7	1418,8
1 mm	4484,0	1478,0	1476,0	1478,0	1477,3	1458,4
2 mm	4623,0	1517,0	1516,0	1519,0	1517,3	1490,7
3 mm	4632,0	1524,0	1524,0	1526,0	1524,7	1515,8
4 mm	4638,0	1527,0	1526,0	1529,0	1527,3	1533,6
5 mm	4644,0	1531,0	1530,0	1532,0	1531,0	1544,2
6 mm	4644,0	1530,0	1529,0	1530,0	1529,7	1547,4
7 mm	4636,0	1526,0	1530,0	1531,0	1530,3	1543,5
8 mm	4634,0	1522,0	1522,0	1524,0	1522,7	1513,7
9 mm	4620,0	1515,0	1513,0	1516,0	1514,7	1487,9
10 mm	4486,0	1474,0	1472,0	1474,0	1474,3	1454,9
12 mm	4425,0	1397,0	1386,0	1383,0	1388,7	1414,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

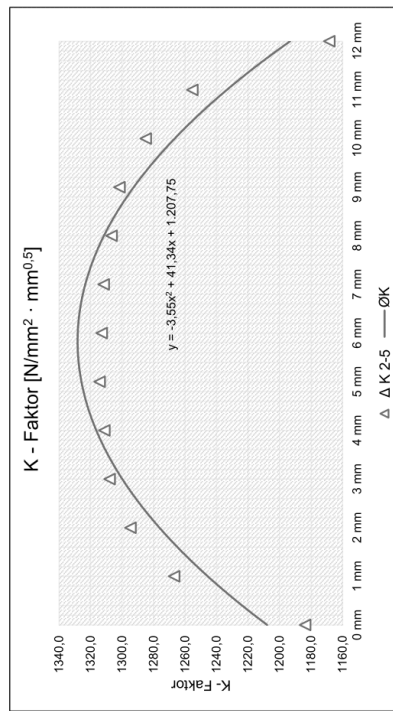


UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4207,0	1193,0	1183,0	1175,0	1183,7	1207,8
1 mm	1266,0	4274,0	1269,0	1266,0	1267,0	1245,5
2 mm	1294,0	4298,0	1294,0	1294,0	1294,7	1276,3
3 mm	1306,0	1309,0	1309,0	1306,0	1308,0	1299,9
4 mm	1311,0	1312,0	1311,0	1307,0	1311,3	1316,4
5 mm	1314,0	1315,0	1314,0	1314,0	1314,3	1325,8
6 mm	1313,0	1314,0	1312,0	1308,0	1313,0	1328,2
7 mm	1311,0	1313,0	1311,0	1307,0	1311,7	1323,4
8 mm	1306,0	1308,0	1306,0	1302,0	1306,7	1311,6
9 mm	1285,0	1289,0	1287,0	1286,0	1301,7	1292,6
10 mm	1285,0	1289,0	1287,0	1283,0	1285,0	1266,6
11 mm	1166,0	1177,0	1168,0	1160,0	1166,3	1193,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

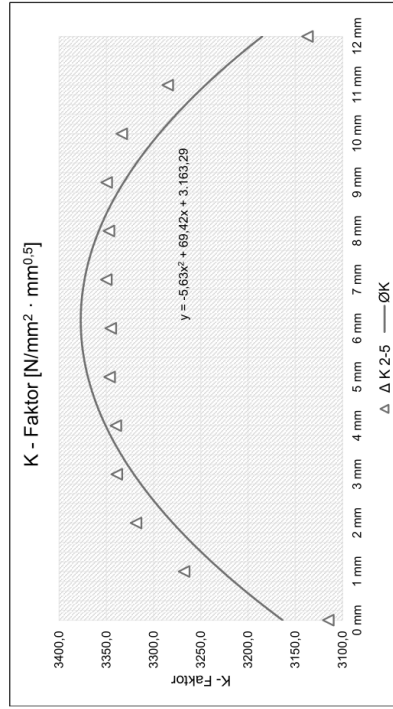
UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
35mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	3141,0	3064,0	3088,0	3140,0	3115,0	3163,3
1 mm	3283,0	3260,0	3260,0	3360,0	3267,7	3227,1
2 mm	3336,0	3309,0	3311,0	3496,0	3318,7	3279,6
3 mm	3355,0	3327,0	3335,0	3497,0	3339,0	3320,8
4 mm	3359,0	3326,0	3335,0	3446,0	3340,0	3350,8
5 mm	3364,0	3332,0	3344,0	3469,0	3346,7	3369,5
6 mm	3364,0	3330,0	3342,0	3468,0	3345,3	3377,0
7 mm	3366,0	3335,0	3347,0	3463,0	3350,0	3373,1
8 mm	3366,0	3337,0	3343,0	3448,0	3347,3	3358,0
9 mm	3351,0	3324,0	3326,0	3419,0	3333,7	3331,7
10 mm	3300,0	3278,0	3277,0	3369,0	3285,0	3294,0
11 mm	3163,0	3086,0	3061,0	3162,0	3137,0	3245,1
12 mm						3185,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

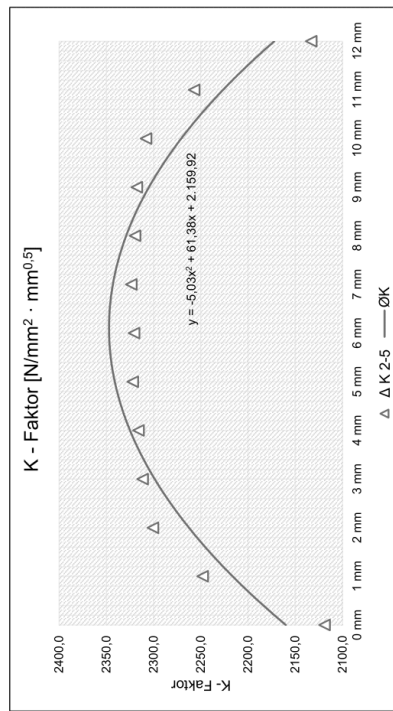
UG00_GS100_KS000_DS037_RO_0.xlsx
30mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

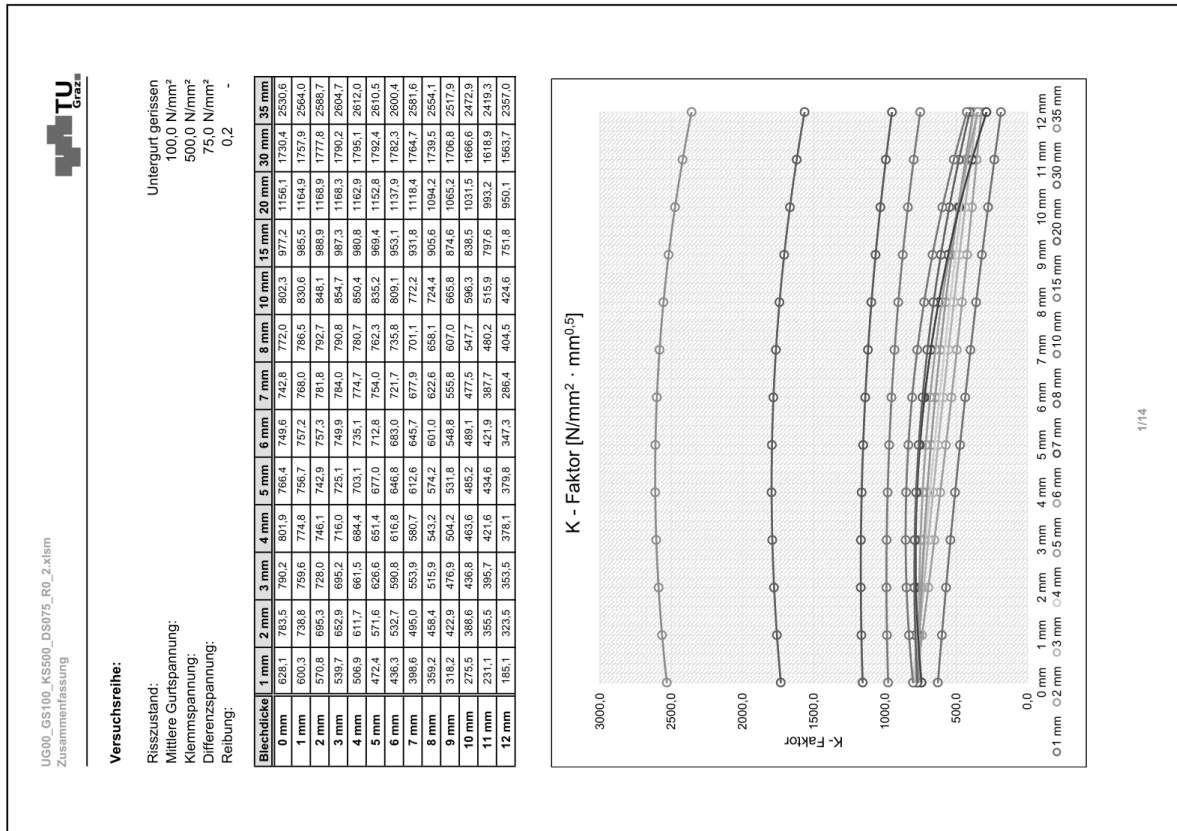
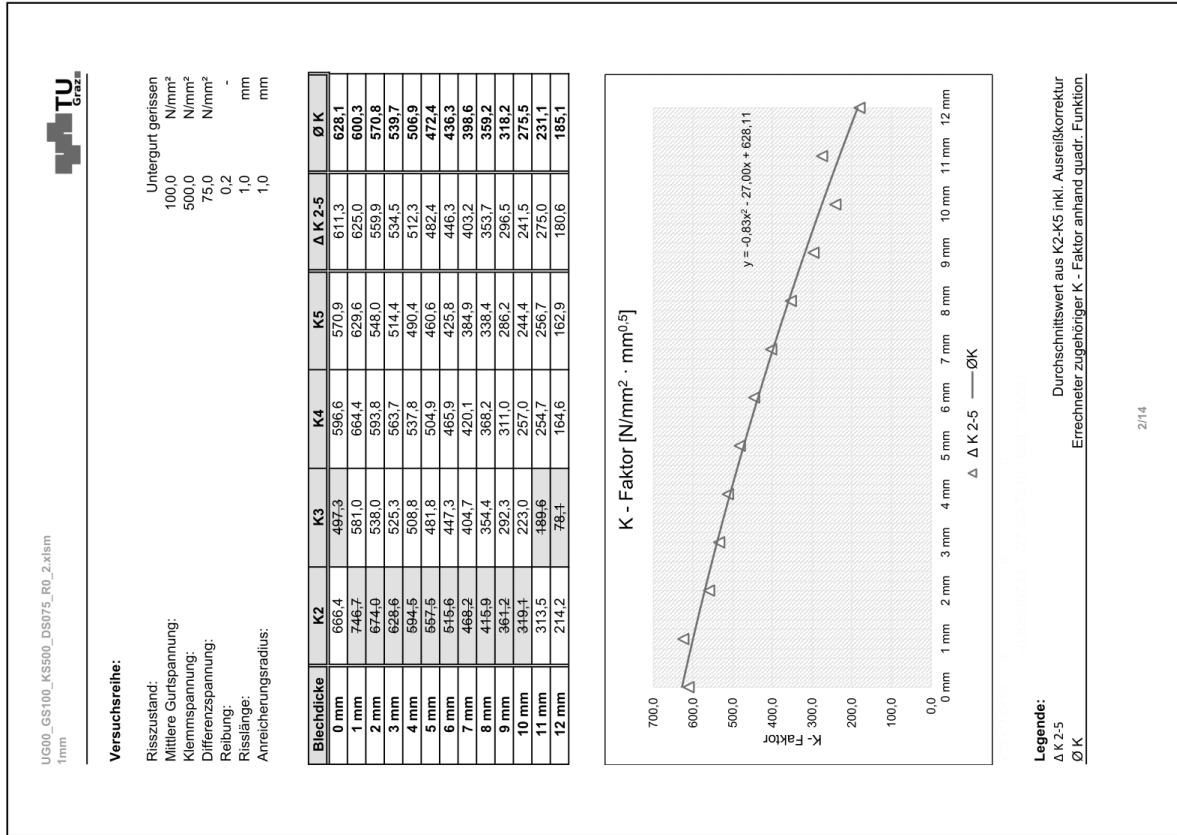
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2182,0	2143,0	2115,0	2099,0	2119,0	2199,9
1 mm	2255,0	2250,0	2239,0	2233,0	2248,0	2216,3
2 mm	2344,0	2309,0	2299,0	2294,0	2300,7	2262,6
3 mm	2326,0	2319,0	2310,0	2306,0	2311,7	2298,8
4 mm	2336,0	2324,0	2314,0	2310,0	2316,0	2325,0
5 mm	2344,0	2330,0	2320,0	2316,0	2322,0	2341,1
6 mm	2342,0	2329,0	2318,0	2315,0	2320,7	2347,1
7 mm	2349,0	2332,0	2321,0	2318,0	2323,7	2343,1
8 mm	2344,0	2328,0	2317,0	2314,0	2319,7	2329,0
9 mm	2322,0	2325,0	2316,0	2312,0	2317,7	2304,9
10 mm	2322,0	2317,0	2306,0	2301,0	2308,0	2270,7
11 mm	2264,0	2259,0	2248,0	2242,0	2257,0	2226,5
12 mm	2196,0	2157,0	2129,0	2113,0	2133,0	2172,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS500_DS075_R0_2":



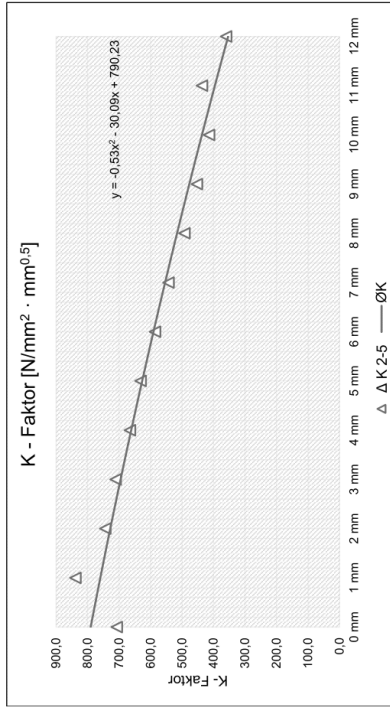


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	774,9	687,9	744,3	689,8	707,3	790,2
1 mm	820,4	766,9	854,3	842,3	839,0	759,6
2 mm	755,1	695,2	754,3	722,6	744,0	728,0
3 mm	715,0	644,6	714,8	703,4	711,1	695,2
4 mm	681,3	612,3	667,4	648,6	665,8	661,5
5 mm	643,2	577,3	631,8	620,3	631,8	626,6
6 mm	600,7	546,9	584,6	572,5	585,9	590,8
7 mm	553,7	496,6	544,2	531,1	543,0	553,9
8 mm	504,3	463,9	491,9	481,6	492,6	515,9
9 mm	457,0	411,0	458,1	444,0	453,0	476,9
10 mm	421,0	384,7	422,5	399,6	414,4	436,8
11 mm	420,3	382,7	444,0	446,2	436,8	395,7
12 mm	375,2	326,3	361,7	342,4	359,8	353,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

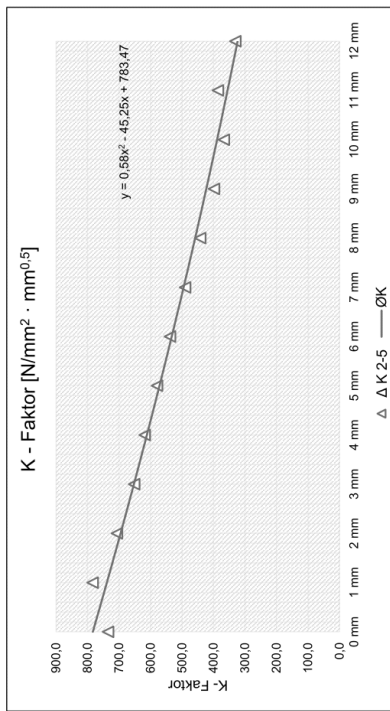


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	731,0	696,9	734,3	739,7	735,0	783,5
1 mm	775,1	749,3	782,0	795,3	784,1	738,8
2 mm	708,8	692,2	701,7	710,5	707,0	695,3
3 mm	671,3	642,7	653,8	659,6	652,0	652,9
4 mm	638,7	611,5	619,0	625,4	618,6	611,7
5 mm	606,7	576,3	579,8	582,2	579,4	571,6
6 mm	566,3	534,8	537,9	542,8	538,5	532,7
7 mm	506,1	488,4	490,7	492,5	490,5	495,0
8 mm	462,6	438,8	441,9	446,2	442,3	458,4
9 mm	399,4	390,0	395,4	401,8	398,9	422,9
10 mm	368,2	363,9	369,5	374,4	367,2	366,6
11 mm	383,2	385,2	390,2	406,1	386,2	355,5
12 mm	342,1	336,8	328,1	327,1	330,7	323,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

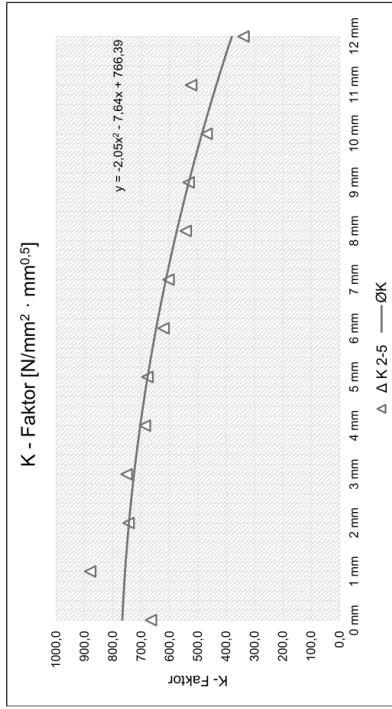


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	677,3	685,9	633,6	696,0	665,6	766,4
1 mm	786,0	876,5	876,4	886,6	879,8	756,7
2 mm	723,7	752,8	742,0	738,1	744,3	742,9
3 mm	695,4	742,7	749,2	761,8	751,2	725,1
4 mm	686,2	692,5	684,2	683,6	686,8	705,1
5 mm	635,6	670,7	677,4	685,1	677,7	677,0
6 mm	601,8	625,2	617,4	620,4	621,0	646,8
7 mm	585,5	595,3	604,2	608,0	603,5	612,6
8 mm	490,4	530,4	538,0	544,0	542,7	574,2
9 mm	488,1	473,3	466,7	466,9	469,0	531,8
10 mm	463,5	540,8	502,6	527,0	523,5	485,2
12 mm	355,4	351,7	309,5	297,8	338,9	379,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

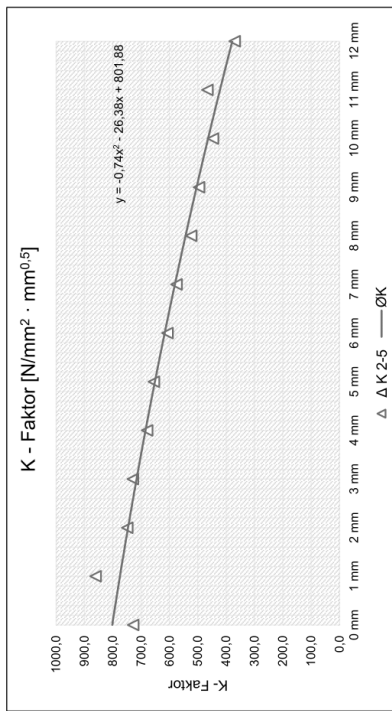


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	743,4	764,0	725,6	710,7	728,2	801,9
1 mm	787,1	845,0	874,1	862,5	860,5	774,8
2 mm	720,9	755,0	745,0	746,6	748,9	746,1
3 mm	686,9	721,9	729,0	736,9	729,3	716,0
4 mm	657,1	681,6	677,7	677,0	678,8	684,4
5 mm	623,6	649,7	652,0	663,1	654,9	651,4
6 mm	588,0	608,0	607,1	604,9	606,7	616,8
7 mm	547,4	570,9	572,1	582,1	575,0	580,7
8 mm	507,6	524,0	524,5	521,5	523,3	543,2
9 mm	466,5	492,1	494,9	499,2	495,4	504,2
10 mm	433,6	446,9	442,9	448,9	446,2	463,2
11 mm	492,7	473,0	465,0	459,7	465,9	421,6
12 mm	370,3	373,6	365,4	439,6	369,8	378,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

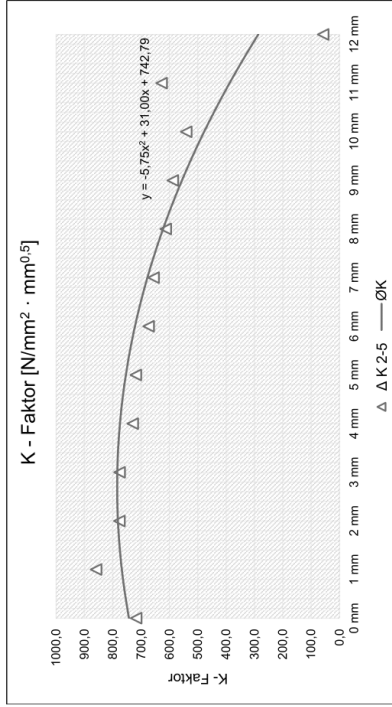


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Untergurt gerissen
100,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung:
500,0 N/mm²
Klemmspannung:
75,0 N/mm²
Differenzspannung:
Reibung:
0,2
Risslänge:
7,0 mm
Anreicherungsradius:
7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	768,2	719,8	665,2	606,8	717,7	742,8
1 mm	841,4	849,6	886,7	900,7	858,9	768,0
2 mm	793,2	786,7	771,0	772,0	776,6	781,8
3 mm	768,5	770,2	789,7	794,4	776,1	784,0
4 mm	737,5	730,0	727,0	732,9	730,0	774,7
5 mm	714,2	716,0	726,7	726,9	719,0	754,0
6 mm	679,7	671,2	669,2	662,8	673,4	721,7
7 mm	653,8	656,4	657,9	657,9	656,0	677,9
8 mm	615,8	603,8	607,4	609,9	613,1	622,6
9 mm	591,2	592,2	605,6	582,0	588,5	555,8
10 mm	547,4	534,2	506,0	540,3	540,6	477,5
11 mm	626,9	662,9	643,7	612,2	627,6	387,7
12 mm	246,3	109,3	35,1	28,1	57,5	286,4



Legende:
Δ K 2-5
Ø K
Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

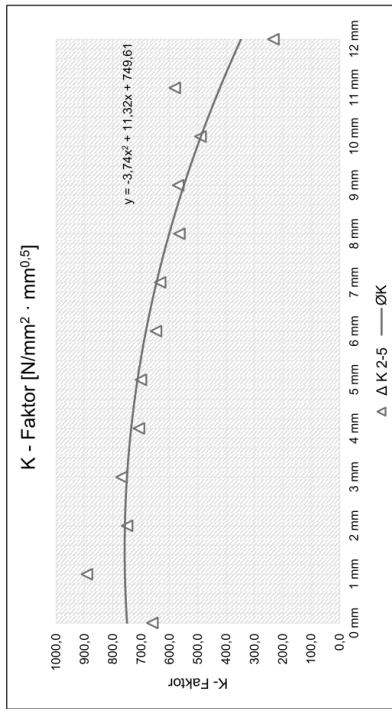


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Untergurt gerissen
100,0 N/mm²
Mittlere Gurtspannung:
500,0 N/mm²
Klemmspannung:
75,0 N/mm²
Differenzspannung:
Reibung:
0,2
Risslänge:
6,0 mm
Anreicherungsradius:
6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	673,9	673,8	633,5	582,7	660,4	749,6
1 mm	847,3	876,2	889,0	907,3	891,5	757,2
2 mm	744,8	764,3	751,5	751,9	749,4	757,3
3 mm	720,2	759,3	772,0	776,6	769,3	749,9
4 mm	694,7	708,7	703,2	710,8	707,6	735,1
5 mm	663,6	695,0	703,2	703,6	700,6	712,8
6 mm	634,7	647,1	643,1	652,0	647,4	683,0
7 mm	598,8	626,8	635,7	636,1	632,9	645,7
8 mm	562,7	574,8	564,4	568,7	565,3	601,0
9 mm	527,5	554,5	572,5	580,9	569,3	548,8
10 mm	496,1	504,4	471,4	480,9	490,6	489,1
11 mm	624,9	577,5	561,4	585,3	581,4	427,9
12 mm	287,7	232,8	178,6	89,6	233,0	347,3



Legende:
Δ K 2-5
Ø K
Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

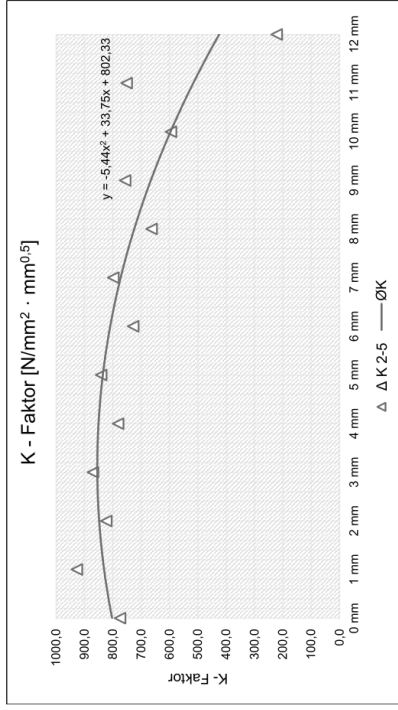


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	841,4	781,9	699,5	698,7	774,3	802,3
1 mm	913,7	917,7	948,9	994,1	926,8	830,6
2 mm	863,6	841,9	821,8	805,1	822,9	848,1
3 mm	851,9	868,1	890,3	911,4	870,1	854,7
4 mm	819,0	794,6	778,5	771,5	781,5	850,4
5 mm	804,9	821,9	843,1	858,3	841,1	835,2
6 mm	771,6	743,6	723,9	716,9	728,1	809,1
7 mm	756,9	777,6	800,9	815,4	798,0	772,2
8 mm	704,6	733,7	760,3	775,5	756,5	665,8
10 mm	670,3	618,2	586,4	579,5	594,7	596,3
11 mm	667,1	703,0	765,1	786,3	751,5	515,9
12 mm	463,9	251,1	219,2	193,4	221,2	424,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

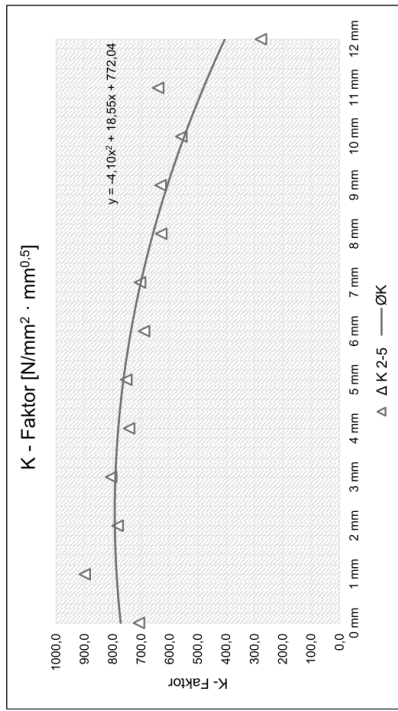


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	765,8	711,8	642,8	661,3	707,8	772,0
1 mm	881,8	890,3	924,4	962,5	898,8	786,5
2 mm	842,3	795,0	781,9	771,7	782,9	792,7
3 mm	792,1	804,3	820,9	840,4	805,8	790,8
4 mm	764,1	745,4	741,7	739,8	742,3	780,7
5 mm	741,1	752,0	764,6	776,9	752,6	762,3
6 mm	706,9	691,3	689,2	689,5	690,0	735,8
7 mm	686,1	695,3	703,7	711,9	703,6	701,1
8 mm	646,0	629,5	629,0	628,0	628,8	658,1
9 mm	626,3	634,2	632,9	645,9	631,1	607,0
10 mm	567,9	554,3	552,6	543,9	556,3	547,7
11 mm	647,8	649,6	622,5	650,2	640,2	480,2
12 mm	345,1	292,9	193,6	45,9	277,2	404,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

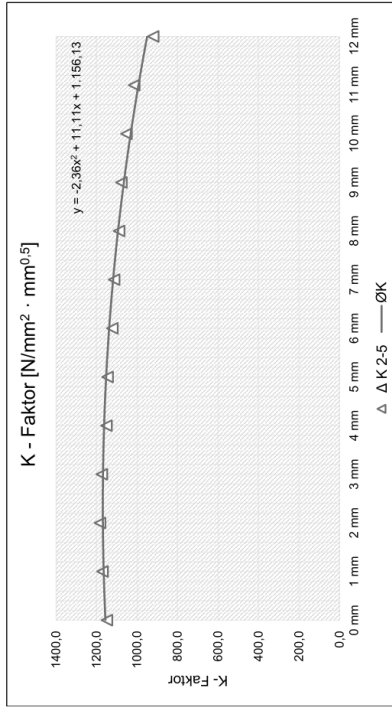


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1166,0	1145,0	1134,0	4097,0	1149,0	1156,1
1 mm	1174,0	1170,0	1169,0	4479,0	1171,0	1164,9
2 mm	1189,0	1183,0	1178,0	4489,0	1183,3	1168,9
3 mm	1176,0	1172,0	1172,0	4479,0	1174,0	1168,3
4 mm	1166,0	1157,0	1152,0	1145,0	1151,3	1162,9
5 mm	1162,0	1145,0	1144,0	1149,0	1146,0	1152,8
6 mm	1136,0	1127,0	1123,0	1116,0	1122,0	1137,9
7 mm	1126,0	1113,0	1112,0	1116,0	1113,7	1118,4
8 mm	1082,0	1094,0	1090,0	1084,0	1089,3	1094,2
9 mm	1082,0	1077,0	1077,0	1080,0	1078,0	1085,2
10 mm	1062,0	1056,0	1053,0	1048,0	1052,3	1031,5
11 mm	1077,0	1013,0	1013,0	1016,0	1014,0	993,2
12 mm	963,6	931,9	915,0	914,1	920,3	950,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

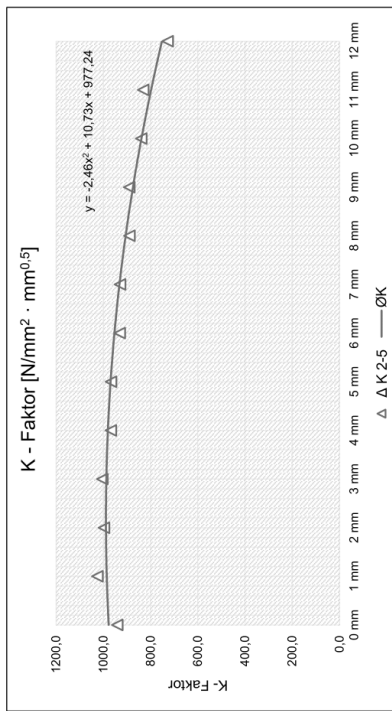


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	980,7	948,5	893,9	808,1	941,0	977,2
1 mm	1014,0	1023,0	1039,0	4068,0	1025,3	985,5
2 mm	1007,0	1001,0	984,9	985,8	997,6	988,9
3 mm	996,8	1004,0	1012,0	4038,0	1004,3	987,3
4 mm	977,1	970,7	956,8	928,6	969,2	980,8
5 mm	961,4	966,6	973,6	4066,0	967,2	969,4
6 mm	940,0	933,5	918,5	878,2	930,7	953,1
7 mm	923,5	928,2	936,9	985,0	929,5	931,8
8 mm	900,4	893,2	874,4	814,2	893,3	905,6
9 mm	883,2	887,1	901,1	977,7	890,5	874,6
10 mm	854,0	850,0	814,0	728,1	839,3	838,6
11 mm	823,6	825,9	844,2	990,9	831,2	797,6
12 mm	736,5	732,0	715,0	684,1	727,8	751,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

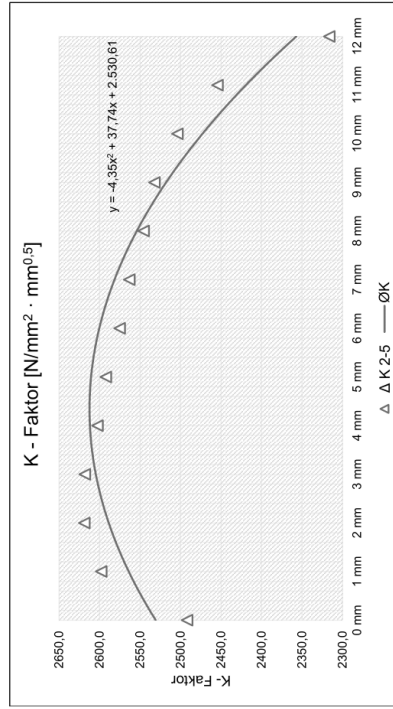


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2515,0	2454,0	2432,0	2507,0	2492,0	2530,6
1 mm	2609,0	2593,0	2592,0	2661,0	2598,0	2564,0
2 mm	2632,0	2612,0	2613,0	2685,0	2619,0	2588,7
3 mm	2631,0	2609,0	2615,0	2694,0	2618,3	2604,7
4 mm	2617,0	2592,0	2599,0	2684,0	2602,7	2612,0
5 mm	2606,0	2581,0	2590,0	2676,0	2592,3	2610,5
6 mm	2590,0	2564,0	2572,0	2661,0	2575,3	2600,4
7 mm	2577,0	2552,0	2561,0	2648,0	2563,3	2581,6
8 mm	2560,0	2535,0	2542,0	2626,0	2545,7	2554,1
9 mm	2545,0	2523,0	2529,0	2606,0	2532,3	2517,9
10 mm	2517,0	2497,0	2498,0	2569,0	2504,0	2472,9
11 mm	2466,0	2449,0	2448,0	2464,0	2454,3	2419,3
12 mm	2334,0	2276,0	2269,0	2339,0	2316,3	2357,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

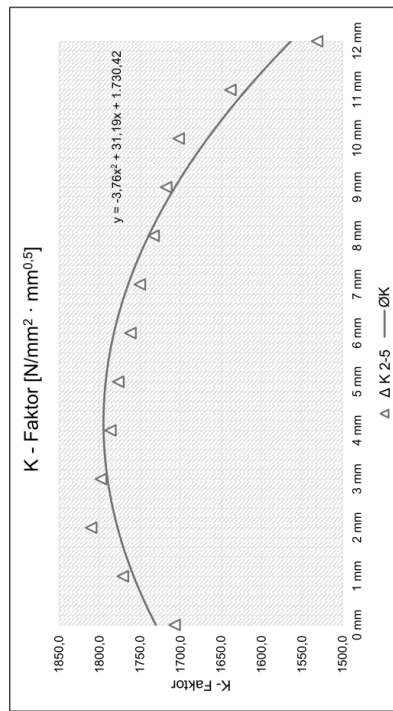


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

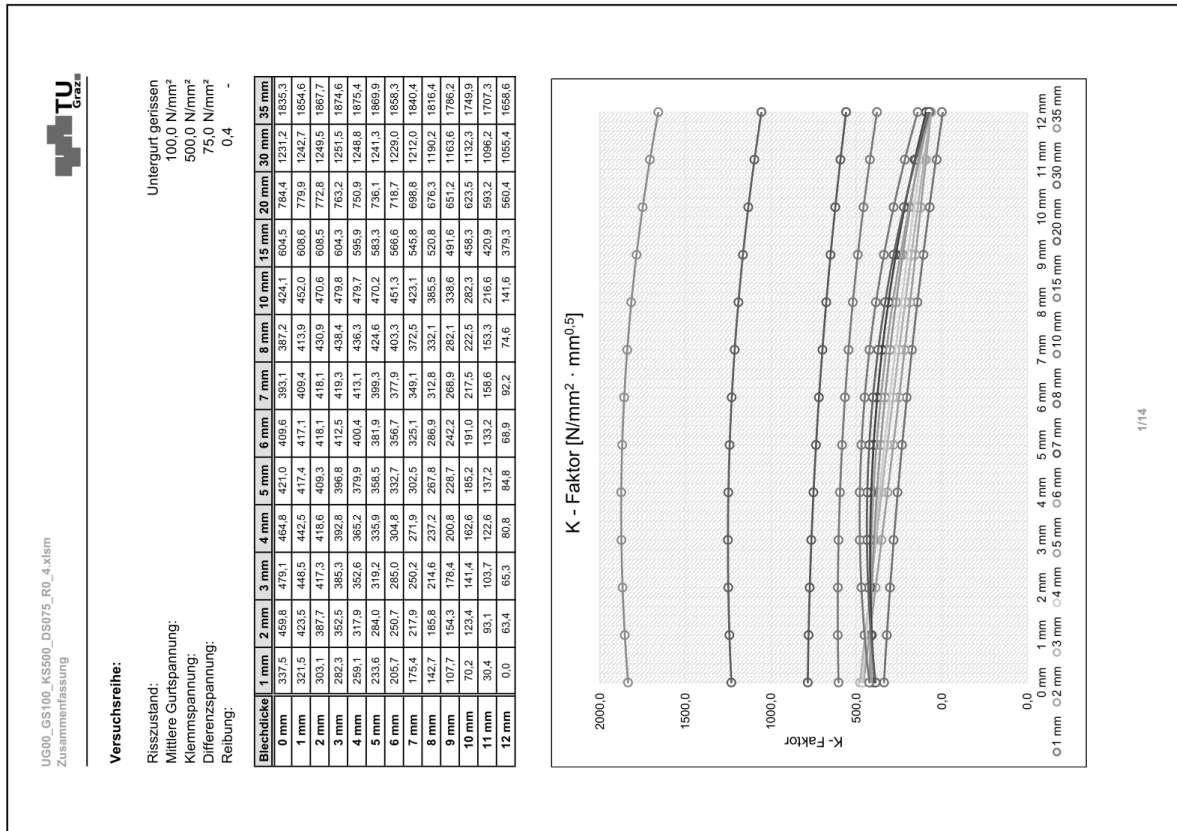
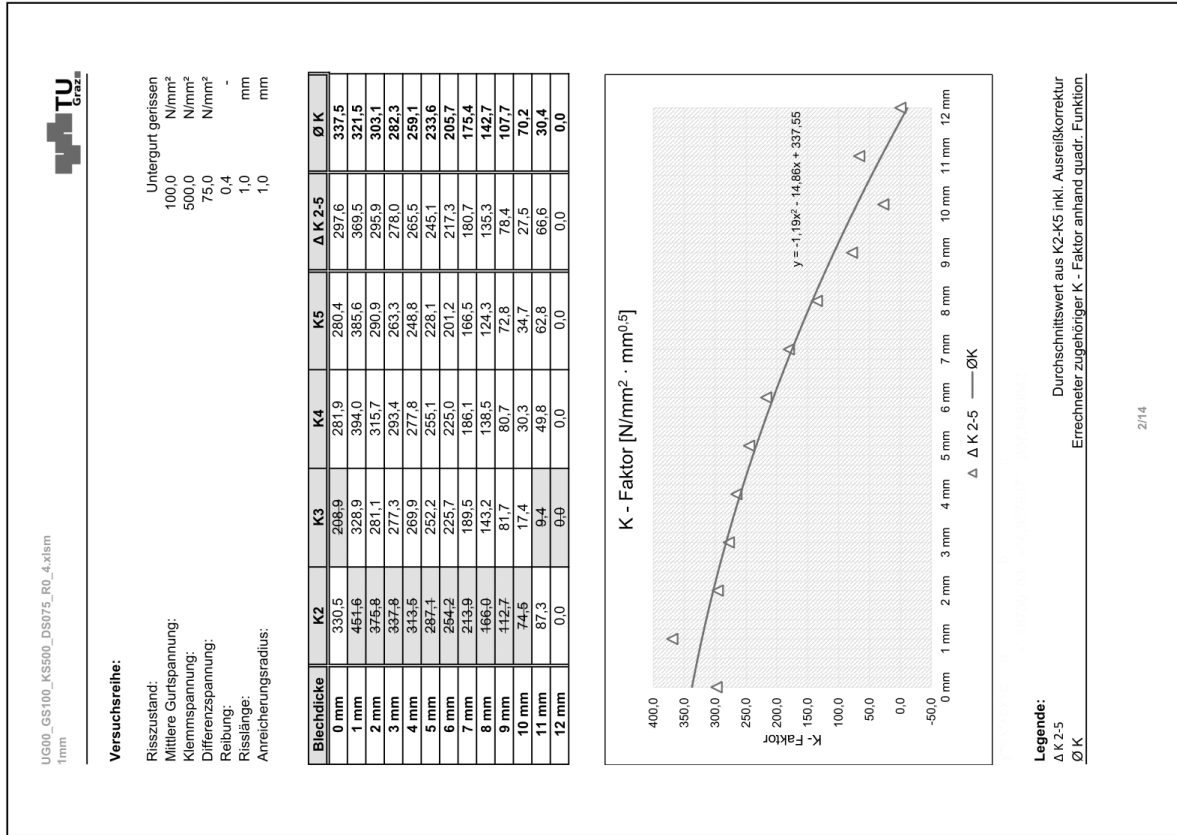
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1756,0	1726,0	1705,0	1691,0	1707,3	1730,4
1 mm	1765,0	1778,0	1770,0	1766,0	1771,3	1757,9
2 mm	1815,0	1812,0	1804,0	1800,0	1810,3	1777,8
3 mm	1819,0	1804,0	1797,0	1794,0	1798,3	1790,2
4 mm	1802,0	1793,0	1795,0	1782,0	1786,7	1795,1
5 mm	1792,0	1783,0	1775,0	1773,0	1777,0	1792,4
6 mm	1776,0	1769,0	1760,0	1757,0	1762,0	1782,3
7 mm	1765,0	1756,0	1749,0	1746,0	1750,3	1767,7
8 mm	1749,0	1739,0	1732,0	1729,0	1733,3	1739,5
9 mm	1736,0	1723,0	1717,0	1713,0	1717,7	1706,8
10 mm	1707,0	1704,0	1696,0	1692,0	1702,3	1666,6
11 mm	1664,0	1645,0	1637,0	1633,0	1638,3	1618,9
12 mm	1677,0	1548,0	1528,0	1518,0	1531,3	1563,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS500_DS075_R0_4":



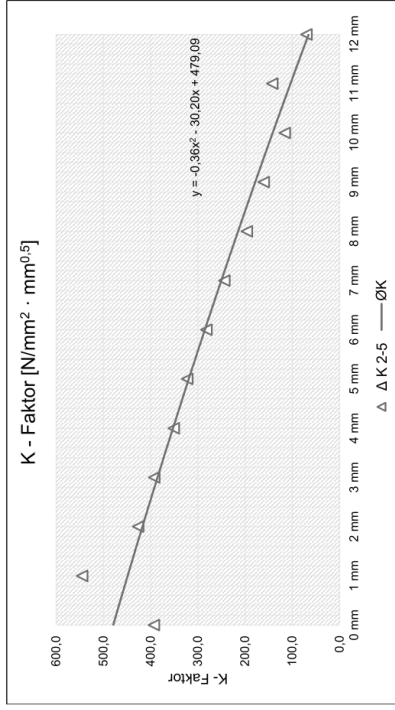


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	439,7	370,5	368,6	273,8	392,9	479,1
1 mm	511,6	479,8	566,8	556,4	544,9	448,5
2 mm	426,8	391,0	438,9	413,6	426,4	417,3
3 mm	386,3	347,3	399,3	391,3	392,3	385,3
4 mm	356,9	320,3	353,9	341,9	350,9	352,6
5 mm	324,4	288,9	324,5	317,9	322,3	319,2
6 mm	287,5	266,5	281,9	275,9	281,8	285,0
7 mm	245,4	216,7	247,0	239,5	244,0	250,2
8 mm	199,5	177,4	196,8	192,5	196,3	214,6
9 mm	154,2	146,1	167,5	159,7	160,5	178,4
10 mm	119,9	111,8	130,4	116,4	116,0	141,4
11 mm	130,1	123,1	173,5	162,9	142,2	103,7
12 mm	73,9	62,1	73,9	94,4	70,0	65,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

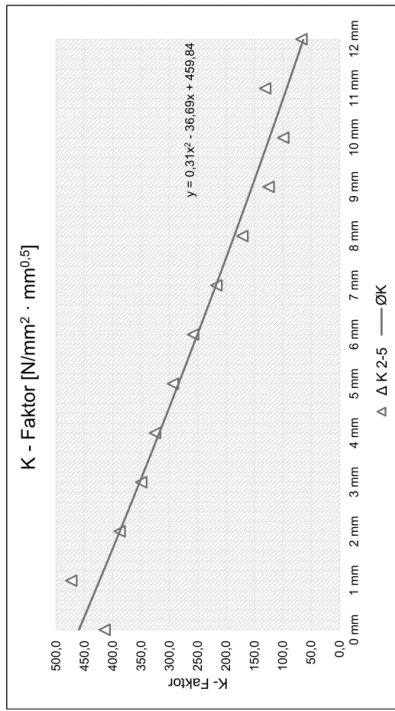


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	411,6	409,6	420,0	411,7	414,4	459,8
1 mm	462,7	463,3	495,9	494,2	473,4	423,5
2 mm	382,3	382,1	399,6	404,2	388,0	387,7
3 mm	348,8	344,3	352,6	348,2	349,9	352,5
4 mm	325,3	320,4	324,8	326,5	325,5	317,9
5 mm	297,1	292,6	292,4	286,6	294,0	284,0
6 mm	261,4	258,4	258,3	258,0	258,2	250,7
7 mm	217,6	217,9	216,0	210,9	217,2	217,9
8 mm	167,7	172,0	171,9	169,7	171,2	185,8
9 mm	145,9	125,6	125,4	124,0	125,0	154,3
10 mm	82,5	97,7	101,1	98,9	99,2	123,4
11 mm	404,8	122,6	130,2	140,2	131,0	93,1
12 mm	444,9	59,2	73,2	68,4	67,0	63,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

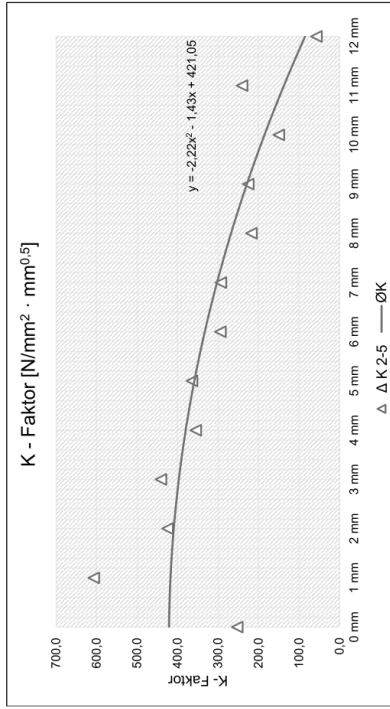


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	342,5	276,5	138,2	40,7	252,4	421,0
1 mm	506,1	606,7	595,8	619,0	607,2	417,4
2 mm	418,0	436,6	420,1	399,2	424,9	409,3
3 mm	385,8	431,4	436,8	454,9	441,0	396,8
4 mm	355,7	371,4	358,6	350,4	354,9	379,9
5 mm	326,1	357,1	363,6	372,6	364,4	358,5
6 mm	293,5	306,5	295,8	293,0	294,1	332,7
7 mm	257,9	286,7	293,0	299,1	294,1	302,5
8 mm	219,3	227,8	218,4	214,7	217,5	267,8
9 mm	182,8	221,0	222,5	232,3	225,3	228,7
10 mm	149,2	153,0	146,9	149,9	149,7	185,2
11 mm	148,7	251,6	210,5	260,1	240,7	137,2
12 mm	45,7	56,0	69,1	6,0	57,0	84,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

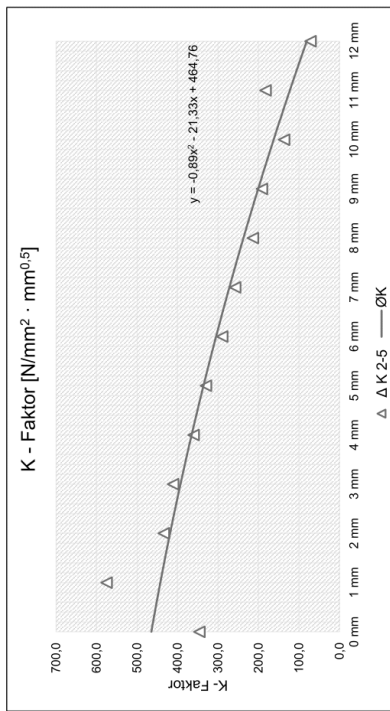


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	412,3	371,6	254,9	182,9	346,3	464,8
1 mm	511,2	559,5	586,8	579,2	575,2	442,5
2 mm	415,4	441,0	436,9	424,1	434,0	418,6
3 mm	390,4	402,9	407,9	421,9	410,9	392,8
4 mm	364,1	363,9	364,2	353,0	360,4	365,2
5 mm	320,0	333,4	336,8	364,9	330,1	335,9
6 mm	287,1	295,4	296,8	287,0	289,8	304,8
7 mm	249,0	259,8	263,9	276,7	257,6	271,9
8 mm	210,0	213,1	216,0	205,6	213,7	237,2
9 mm	169,5	183,2	191,1	200,1	191,5	200,8
10 mm	136,9	138,6	135,0	128,5	136,8	162,6
11 mm	148,9	180,3	179,8	188,0	182,7	122,6
12 mm	63,5	57,8	93,1	183,2	71,5	80,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

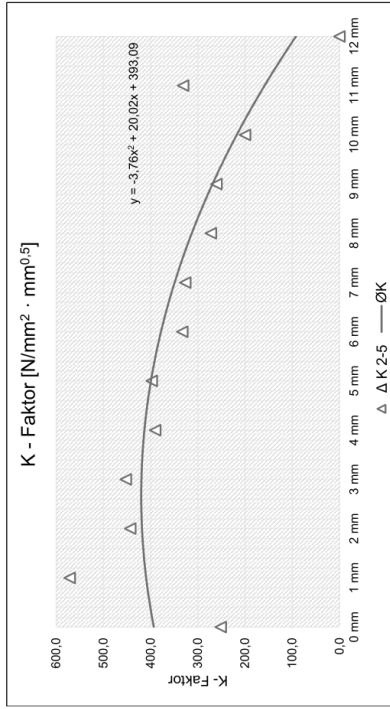
UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	398,2	267,2	86,6	0-0	251,3	393,1
1 mm	554,8	551,7	607,3	626,4	571,3	409,4
2 mm	476,2	470,2	431,3	427,3	442,9	418,1
3 mm	441,8	443,9	471,5	477,4	452,4	419,3
4 mm	498,0	400,8	384,7	385,7	390,4	413,1
5 mm	392,9	386,0	403,8	402,6	397,5	399,3
6 mm	347,3	338,7	325,8	334,4	333,0	377,9
7 mm	319,7	325,3	343,9	334,4	326,5	349,1
8 mm	281,3	265,1	249,2	266,7	272,4	312,8
9 mm	256,3	260,8	286,1	264,5	260,5	268,9
10 mm	213,9	199,6	152,0	186,5	200,0	217,5
11 mm	319,9	246,9	357,0	316,4	331,1	156,6
12 mm	0,0	0,0	0-0	0,0	0,0	92,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

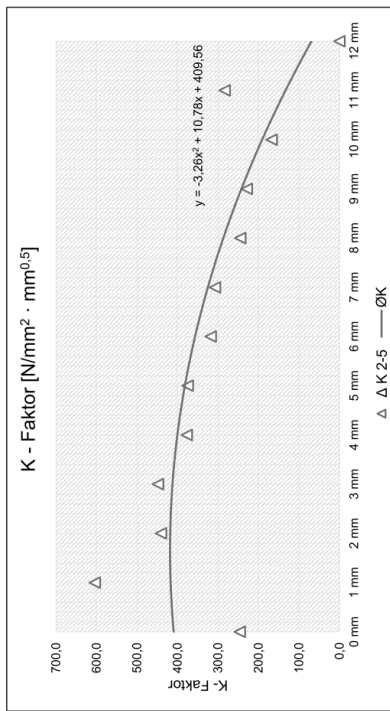
UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	344,0	287,1	127,8	0-0	246,3	409,6
1 mm	537,3	566,0	598,3	626,9	604,4	417,1
2 mm	441,5	452,6	429,6	415,6	441,2	418,1
3 mm	409,6	435,7	449,7	460,0	448,5	412,5
4 mm	378,4	386,9	377,9	375,3	377,2	400,4
5 mm	349,3	368,8	375,5	380,3	374,9	381,9
6 mm	316,9	325,0	318,9	318,3	318,0	356,7
7 mm	293,9	300,8	308,5	314,0	307,8	325,1
8 mm	246,8	249,4	239,3	232,3	245,2	286,9
9 mm	211,9	228,4	246,7	263,6	229,0	242,2
10 mm	180,5	180,0	142,1	146,4	167,5	191,0
11 mm	222,7	265,3	281,1	304,4	283,6	133,2
12 mm	0,0	0,0	0,0	0-0	0,0	66,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

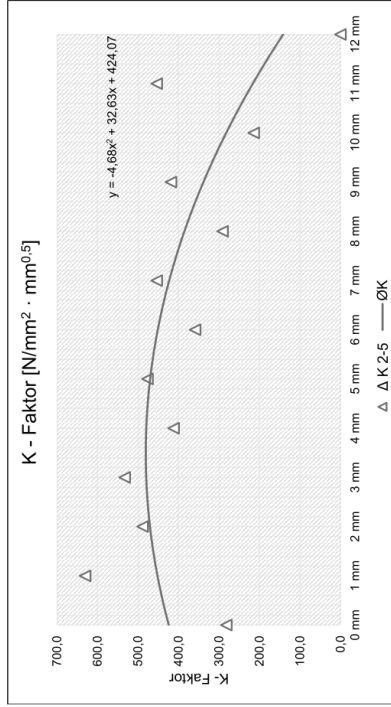


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	455,7	297,3	93,6	0,0	282,2	424,1
1 mm	617,1	618,9	657,4	723,9	631,1	452,0
2 mm	521,9	487,1	457,4	418,6	488,8	470,6
3 mm	508,2	531,8	559,3	693,0	533,1	479,8
4 mm	487,7	438,3	411,6	386,4	412,1	479,7
5 mm	453,0	475,3	501,8	926,9	476,7	470,2
6 mm	415,8	384,7	356,2	336,5	359,1	451,3
7 mm	401,4	428,4	456,2	477,5	454,0	423,1
8 mm	361,9	320,9	286,5	267,0	291,5	385,5
9 mm	362,6	390,5	421,6	443,6	418,6	338,6
10 mm	344,4	245,1	206,9	191,1	214,4	282,3
11 mm	388,9	393,3	463,1	505,2	453,9	216,6
12 mm	54,5	0,0	0,0	0,0	0,0	141,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

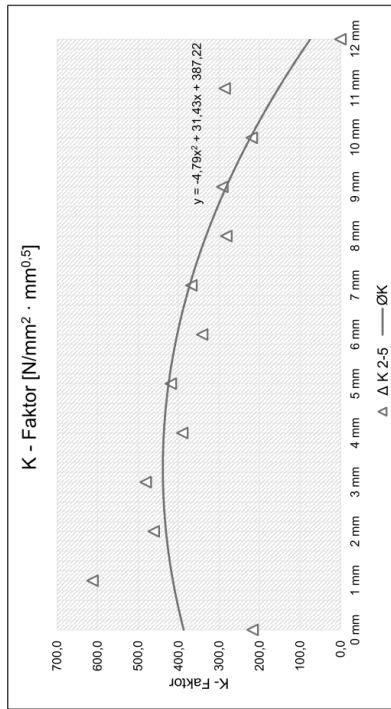


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	381,0	227,5	43,0	0,0	217,2	387,2
1 mm	595,5	599,9	642,3	696,8	612,6	413,9
2 mm	488,7	462,2	433,3	492,8	461,4	430,9
3 mm	460,9	481,0	502,4	529,6	481,4	438,4
4 mm	426,7	405,5	391,6	375,7	390,9	436,3
5 mm	403,6	420,1	434,2	499,8	419,3	424,6
6 mm	367,3	349,6	341,6	333,3	341,5	403,3
7 mm	345,1	359,5	367,3	378,1	368,3	372,5
8 mm	303,8	286,5	282,8	276,8	282,0	332,1
9 mm	285,9	296,9	292,0	306,3	291,6	282,1
10 mm	227,2	214,3	216,1	184,1	219,2	222,5
11 mm	391,6	286,5	285,6	286,5	286,2	153,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

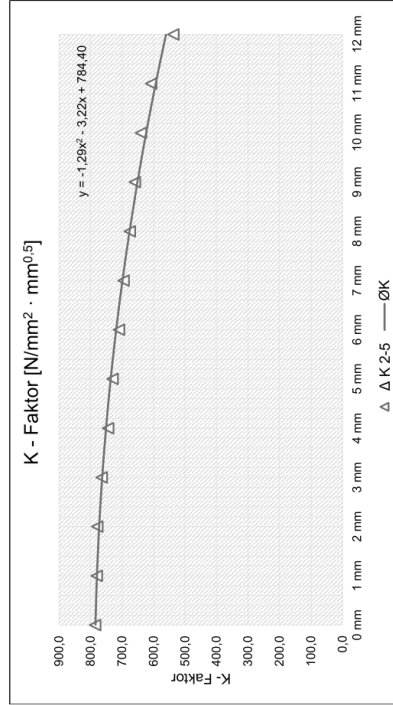


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	801,4	785,9	770,1	684,4	785,8	784,4
1 mm	782,0	778,8	779,9	800,8	780,2	779,9
2 mm	784,0	779,2	773,5	765,2	778,9	772,8
3 mm	767,2	762,8	763,7	775,3	764,6	763,2
4 mm	750,7	743,7	738,4	744,3	744,3	750,9
5 mm	734,0	728,7	728,5	736,2	730,4	736,1
6 mm	716,5	709,3	704,2	692,7	710,0	718,7
7 mm	699,5	694,2	693,5	698,0	695,2	698,8
8 mm	681,7	675,0	670,0	660,6	675,6	676,3
9 mm	663,5	659,0	658,2	660,7	659,3	651,2
10 mm	644,9	640,1	635,1	626,8	640,0	623,5
11 mm	640,1	606,9	606,7	609,5	607,7	593,2
12 mm	562,8	548,0	533,5	530,4	537,3	560,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

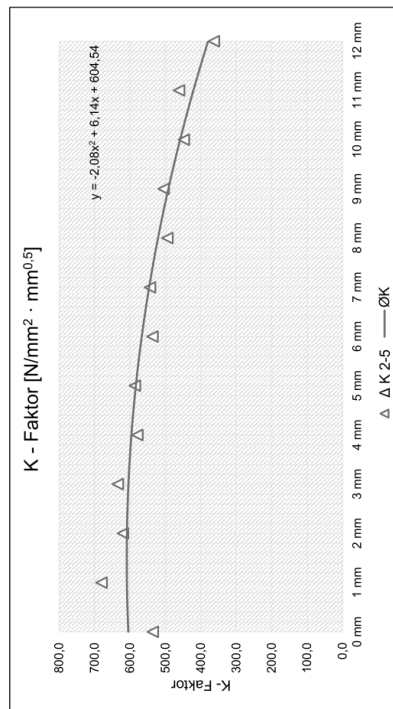


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 15,0 mm
 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	630,4	554,3	422,5	223,9	535,7	604,5
1 mm	665,1	675,4	700,7	760,9	680,4	608,6
2 mm	637,4	623,6	599,3	644,6	620,1	608,5
3 mm	622,0	633,0	648,1	696,9	634,4	604,3
4 mm	594,0	582,0	560,9	509,3	579,0	595,9
5 mm	577,0	584,2	597,5	649,9	586,2	583,3
6 mm	551,4	540,4	518,5	457,7	536,8	566,6
7 mm	535,0	540,5	555,2	621,8	543,6	545,8
8 mm	510,6	499,4	472,9	389,4	494,3	520,8
9 mm	496,0	499,2	520,3	621,2	505,2	491,6
10 mm	469,8	460,8	413,8	293,3	448,1	458,3
11 mm	451,5	452,1	480,5	688,3	461,4	420,9
12 mm	375,1	371,4	343,6	472,6	363,4	379,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

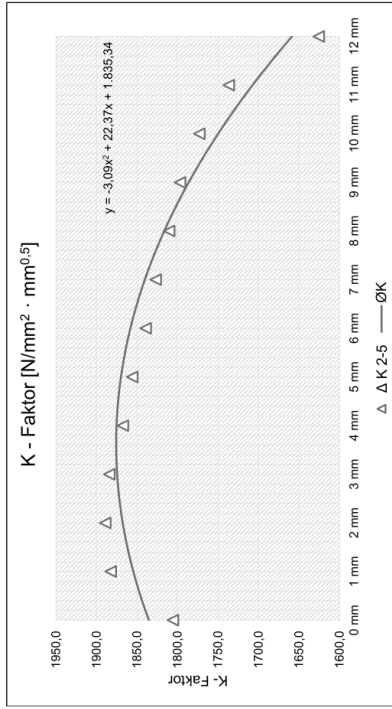


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 35,0 mm
 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1823,0	1780,0	4763,0	1814,0	1805,7	1835,3
1 mm	1891,0	1879,0	1878,0	4925,0	1882,7	1854,6
2 mm	1893,0	1884,0	1885,0	4935,0	1889,3	1867,7
3 mm	1893,0	1878,0	1882,0	4936,0	1884,3	1874,6
4 mm	1878,0	1860,0	1865,0	4924,0	1867,7	1875,4
5 mm	1866,0	1848,0	1854,0	4945,0	1856,0	1869,9
6 mm	1850,0	1831,0	1837,0	4899,0	1839,3	1858,3
7 mm	1837,0	1819,0	1825,0	4885,0	1827,0	1840,4
8 mm	1806,0	1791,0	1807,0	4865,0	1810,3	1816,4
9 mm	1783,0	1768,0	1768,0	4847,0	1797,0	1786,2
10 mm	1745,0	1733,0	1732,0	4777,0	1736,7	1707,3
11 mm	1638,0	1597,0	4586,0	1642,0	1625,7	1658,6
12 mm						



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

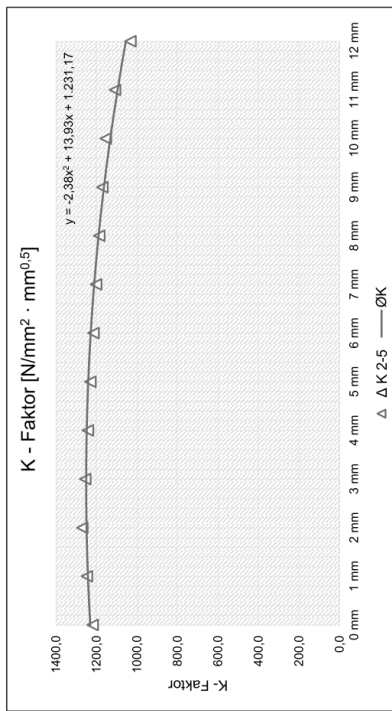


UG00_GS100_KS500_DS075_RO_4.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

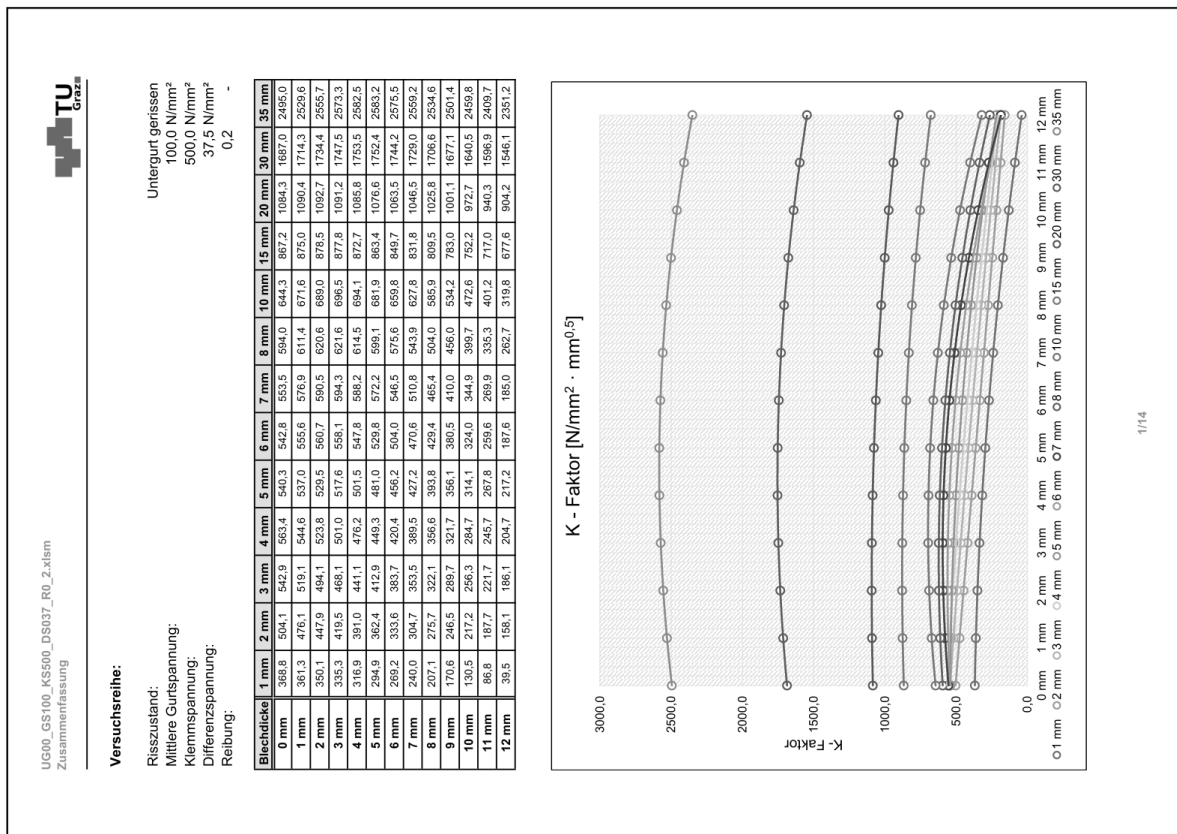
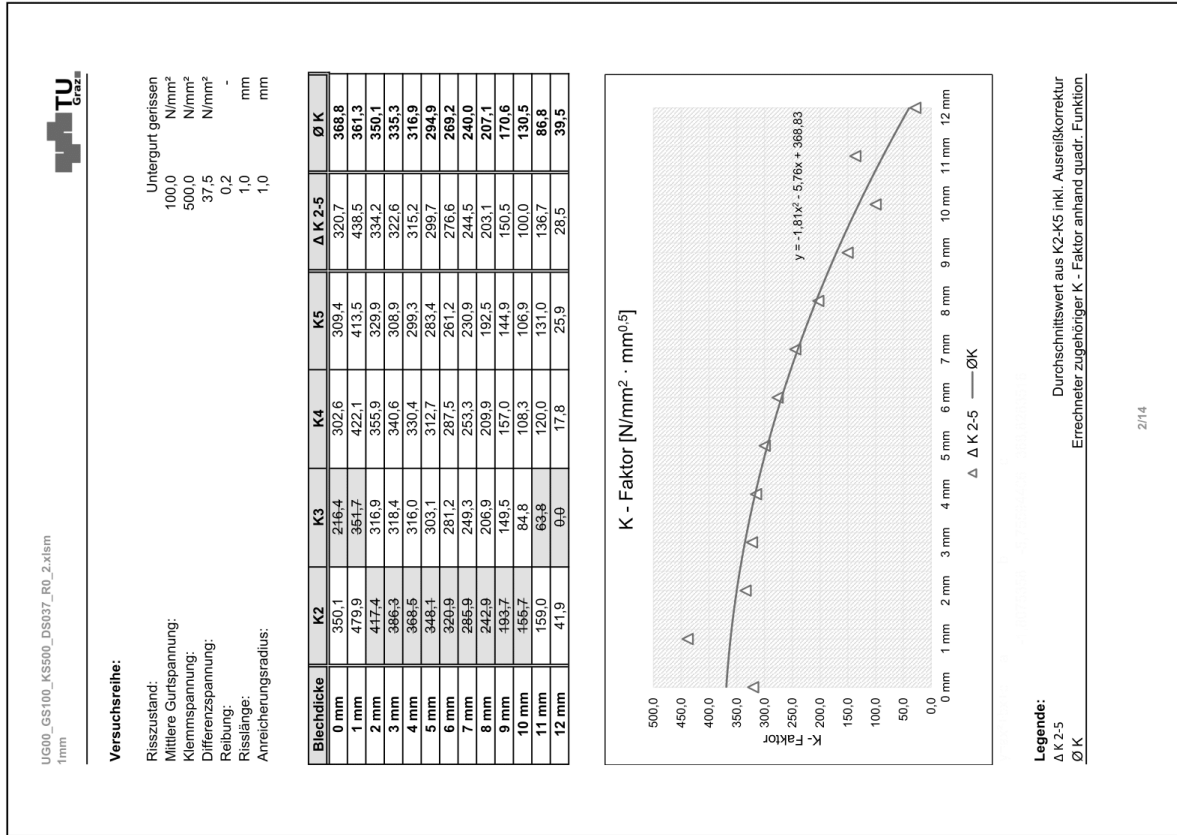
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4265,0	1232,0	1218,0	1208,0	1219,3	1231,2
1 mm	4266,0	1253,0	1247,0	1244,0	1248,0	1242,7
2 mm	1274,0	1272,0	1267,0	4264,0	1271,0	1249,5
3 mm	4265,0	1260,0	1255,0	1253,0	1256,0	1251,5
4 mm	4265,0	1247,0	1242,0	1240,0	1243,0	1248,8
5 mm	4244,0	1235,0	1229,0	1228,0	1230,7	1241,3
6 mm	4227,0	1221,0	1215,0	1212,0	1216,0	1229,0
7 mm	4244,0	1207,0	1202,0	1200,0	1203,0	1212,0
8 mm	4184,0	1192,0	1186,0	1184,0	1187,3	1190,2
9 mm	4184,0	1176,0	1171,0	1169,0	1172,0	1163,6
10 mm	4163,0	1160,0	1154,0	1151,0	1155,0	1132,3
11 mm	4116,0	1114,0	1108,0	1105,0	1109,0	1096,2
12 mm	4064,0	1044,0	1031,0	1025,0	1033,3	1055,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS500_DS037_R0_2":



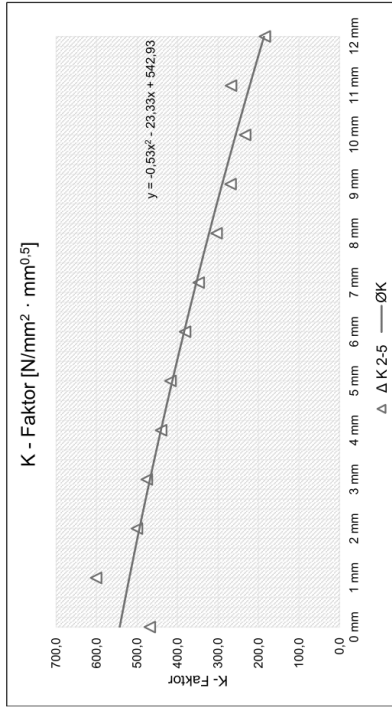


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	492,7	436,5	475,0	449,9	468,7	542,9
1 mm	571,6	534,7	620,5	612,1	601,4	519,1
2 mm	503,7	460,0	513,2	484,5	500,5	494,1
3 mm	472,6	426,6	481,7	473,9	476,1	468,1
4 mm	449,5	403,9	443,6	429,0	440,7	441,1
5 mm	422,3	377,4	416,9	411,3	417,5	412,9
6 mm	390,2	348,3	381,3	373,3	381,6	383,7
7 mm	352,0	319,7	350,2	340,6	347,6	353,5
8 mm	266,4	236,3	276,3	297,8	303,6	322,1
9 mm	232,9	214,0	241,4	224,5	232,9	269,1
10 mm	240,6	224,0	280,0	282,4	267,7	256,3
11 mm	184,5	166,4	182,5	185,4	184,1	186,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

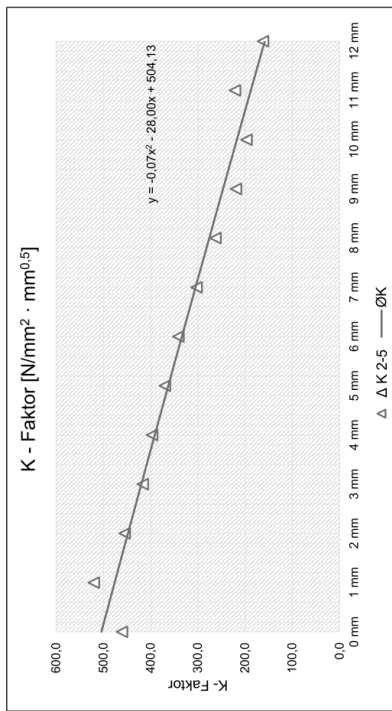


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	443,1	434,8	469,7	468,5	460,4	504,1
1 mm	513,2	509,7	538,1	541,9	520,3	476,1
2 mm	449,8	443,0	455,3	459,9	455,0	447,9
3 mm	424,3	414,3	418,0	418,0	416,8	419,5
4 mm	406,6	395,5	396,3	398,5	396,8	391,0
5 mm	381,9	372,7	369,6	366,8	369,7	362,4
6 mm	369,6	342,8	340,0	340,9	341,2	333,6
7 mm	311,6	306,0	302,2	299,7	302,6	304,7
8 mm	266,9	264,0	261,3	262,3	262,5	275,7
9 mm	219,6	219,8	218,0	222,6	219,1	246,5
10 mm	190,6	195,6	196,4	198,6	196,9	217,2
11 mm	212,6	223,8	227,5	244,3	221,3	187,7
12 mm	154,8	159,3	163,1	163,0	161,8	158,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

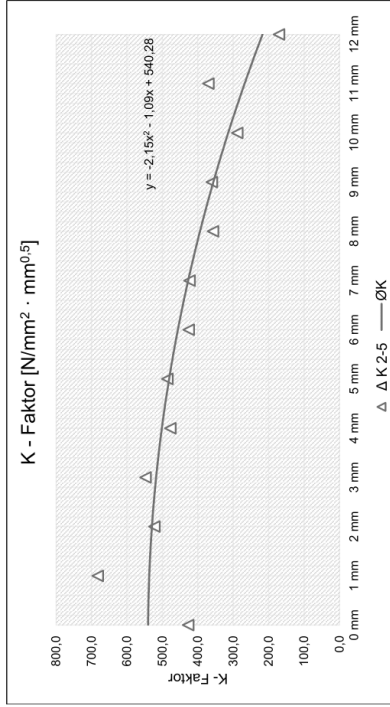


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	452,2	444,5	384,5	343,0	427,1	540,3
1 mm	591,5	682,8	675,9	688,7	682,5	537,0
2 mm	522,0	543,9	527,7	518,1	522,6	529,5
3 mm	497,9	540,9	543,3	558,1	547,4	517,6
4 mm	474,3	493,7	481,7	477,4	477,8	501,5
5 mm	449,8	480,3	484,0	493,2	485,8	481,0
6 mm	421,5	438,6	428,0	427,8	425,8	456,2
7 mm	389,8	419,0	422,9	428,5	423,5	427,2
8 mm	354,6	367,9	357,7	358,6	357,0	393,8
9 mm	320,4	358,7	358,4	363,8	360,3	356,1
10 mm	289,2	299,4	291,0	284,9	288,4	314,1
11 mm	266,6	388,1	344,4	378,1	370,2	267,8
12 mm	180,2	176,8	155,8	96,5	170,9	217,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

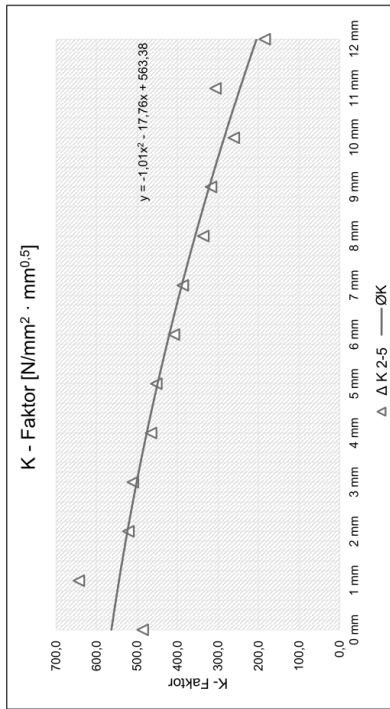


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	496,2	502,9	457,3	442,4	486,1	563,4
1 mm	575,0	628,8	658,5	644,0	643,8	544,6
2 mm	501,3	529,1	518,2	516,7	521,3	523,8
3 mm	474,5	502,8	510,5	518,3	510,5	501,0
4 mm	464,9	469,9	466,0	460,9	465,6	476,2
5 mm	426,1	445,8	449,5	461,5	452,3	449,3
6 mm	397,8	411,8	410,8	404,2	408,9	420,4
7 mm	363,5	381,3	384,1	396,5	387,3	389,5
8 mm	328,0	339,3	338,7	331,0	336,3	356,6
9 mm	289,7	311,4	316,6	324,5	317,5	324,7
10 mm	258,9	267,4	262,0	261,9	260,9	284,7
11 mm	270,3	310,3	306,4	302,3	306,3	245,7
12 mm	185,0	182,2	187,2	275,7	184,8	204,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

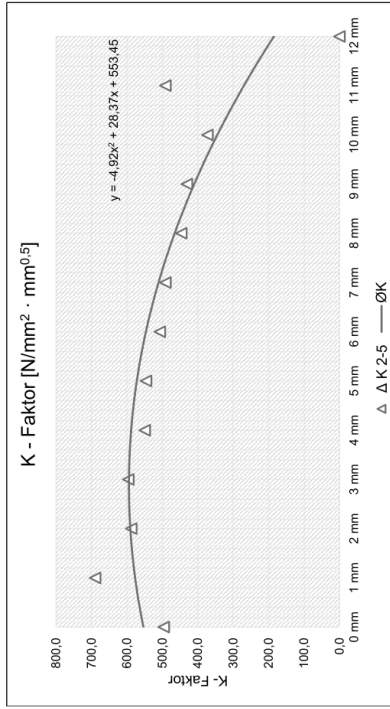


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	556,7	500,1	431,9	364,0	496,2	553,5
1 mm	676,9	677,0	716,6	732,4	690,2	576,9
2 mm	642,4	604,5	580,6	579,0	588,0	590,5
3 mm	590,9	590,4	608,2	611,1	596,5	594,3
4 mm	562,6	553,4	546,3	549,8	549,8	588,2
5 mm	543,3	544,0	564,9	551,1	546,1	572,2
6 mm	512,1	502,0	497,1	507,7	507,3	546,5
7 mm	489,9	492,1	503,5	492,8	491,6	510,8
8 mm	431,8	433,0	447,8	446,6	431,0	410,0
9 mm	385,3	368,2	336,0	364,2	372,9	344,9
10 mm	487,3	488,2	505,0	482,6	491,6	269,9
12 mm	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	185,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

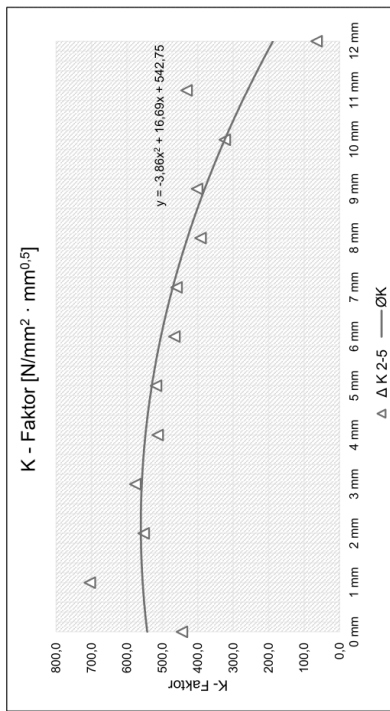


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	472,3	455,6	406,7	347,3	444,9	542,8
1 mm	638,2	692,5	701,8	720,4	704,9	555,6
2 mm	558,5	676,2	551,4	548,3	552,7	560,7
3 mm	636,1	567,3	560,2	581,2	576,2	558,1
4 mm	511,5	624,0	511,5	517,4	513,5	547,8
5 mm	487,8	512,5	521,6	519,3	517,8	529,8
6 mm	469,1	469,0	461,1	468,2	466,1	504,0
7 mm	430,7	452,9	464,1	463,1	460,0	470,6
8 mm	397,3	403,6	389,6	390,4	392,4	429,4
9 mm	363,7	385,2	406,0	415,2	402,1	380,5
10 mm	333,6	337,7	299,2	283,0	323,5	324,0
11 mm	374,2	421,7	430,4	442,7	431,6	259,6
12 mm	106,5	60,7	25,1	6,0	64,8	187,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

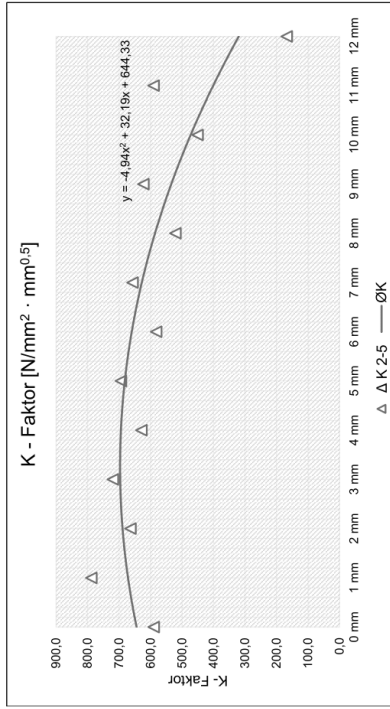


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	689,1	595,0	502,3	389,6	590,1	644,3
1 mm	781,0	777,4	805,6	862,2	788,0	671,6
2 mm	742,4	686,8	664,8	641,3	664,3	689,0
3 mm	703,7	718,2	737,7	758,2	719,9	696,5
4 mm	674,9	645,9	627,1	615,0	629,3	694,1
5 mm	669,6	676,4	696,0	711,3	694,6	681,9
6 mm	629,6	600,6	578,6	567,4	582,2	659,8
7 mm	646,6	637,0	660,0	675,6	657,5	627,8
8 mm	589,3	546,0	516,0	501,0	521,0	585,9
9 mm	569,3	597,0	625,9	645,3	622,7	534,2
10 mm	536,4	482,9	443,4	426,6	451,0	472,6
11 mm	544,4	576,8	649,9	690,6	590,4	401,2
12 mm	276,7	165,2	162,4	175,3	167,6	319,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

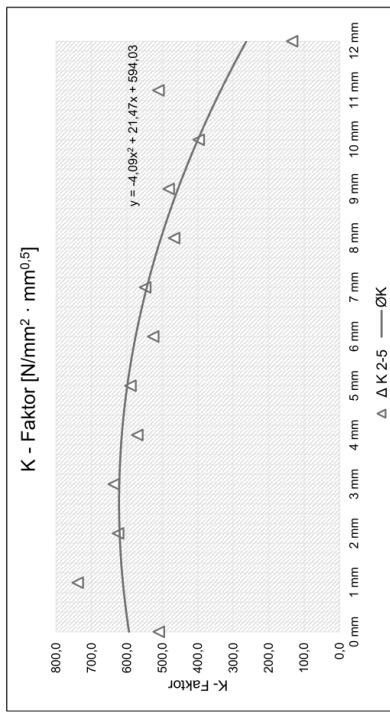


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	579,9	514,8	436,0	332,4	510,2	594,0
1 mm	727,5	728,5	760,9	806,5	739,0	611,4
2 mm	644,8	624,5	606,5	584,9	625,3	620,6
3 mm	624,9	635,5	650,4	669,2	636,9	621,6
4 mm	596,7	579,3	571,3	562,5	571,0	614,5
5 mm	579,7	589,7	601,2	644,3	590,2	599,1
6 mm	648,6	531,4	525,7	520,9	526,0	575,6
7 mm	529,7	539,9	548,6	557,6	548,7	543,9
8 mm	491,6	473,0	467,5	460,0	466,8	504,0
9 mm	475,6	485,3	486,5	506,0	482,5	456,0
10 mm	412,7	393,9	385,6	340,7	397,4	399,7
11 mm	512,3	478,3	493,4	527,0	510,9	335,3
12 mm	177,3	146,7	76,7	6,0	133,6	262,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

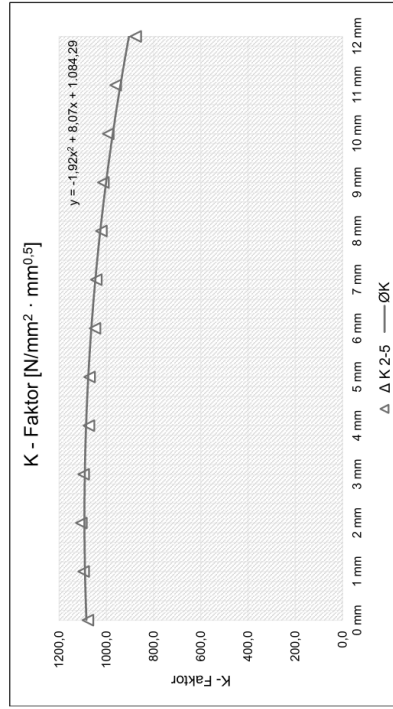


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 500,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 37,5 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,2
 Reibung:
 -
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1096,0	1075,0	1062,0	4046,0	1078,3	1084,3
1 mm	1100,0	1095,0	1093,0	4103,0	1096,0	1090,4
2 mm	1112,0	1105,0	1100,0	4089,0	1105,7	1092,7
3 mm	1102,0	1095,0	1094,0	1100,0	1096,3	1091,2
4 mm	1094,0	1081,0	1075,0	1066,0	1074,0	1085,8
5 mm	1079,0	1071,0	1069,0	1073,0	1071,0	1076,6
6 mm	1066,0	1055,0	1049,0	1041,0	1048,3	1063,5
7 mm	1052,0	1043,0	1044,0	1044,0	1043,0	1046,5
8 mm	1036,0	1027,0	1022,0	1015,0	1021,3	1025,8
9 mm	1024,0	1014,0	1012,0	1013,0	1013,0	1001,1
10 mm	1003,0	995,8	991,7	986,4	991,6	972,7
11 mm	965,5	960,9	959,9	960,9	960,6	940,3
12 mm	941,1	885,5	870,8	868,2	875,8	904,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

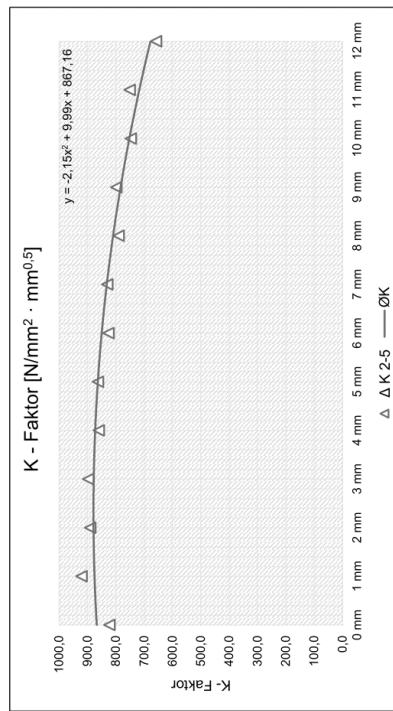


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung:
 500,0 N/mm²
 Klemmspannung:
 37,5 N/mm²
 Differenzspannung:
 0,2
 Reibung:
 -
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	873,5	829,6	764,4	671,9	822,5	867,2
1 mm	913,0	917,6	933,2	961,2	921,3	875,0
2 mm	901,4	893,0	875,9	846,3	890,1	878,5
3 mm	890,5	896,5	904,2	930,3	897,1	877,8
4 mm	871,4	862,4	846,6	814,1	860,1	872,7
5 mm	857,7	861,9	869,2	903,3	862,9	863,4
6 mm	838,0	828,8	811,3	765,9	826,0	849,7
7 mm	824,5	828,3	838,0	889,5	830,3	831,8
8 mm	804,1	793,9	771,4	703,8	789,8	809,5
9 mm	791,1	793,6	810,2	894,6	798,3	783,0
10 mm	766,7	759,1	716,5	647,4	747,4	752,2
11 mm	743,9	744,5	765,9	934,4	751,4	717,0
12 mm	689,0	662,7	642,9	640,2	658,2	677,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

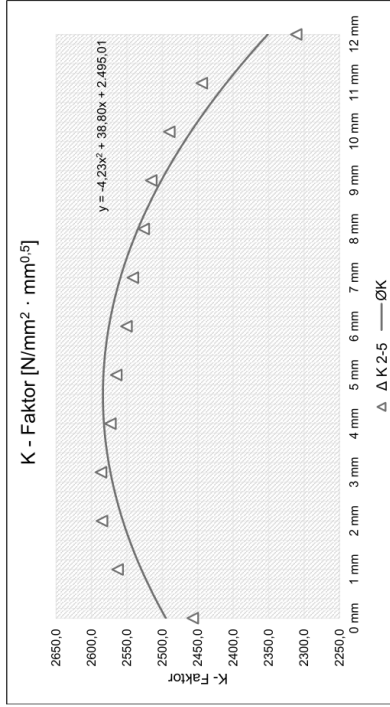


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2480,0	2420,0	2398,0	2471,0	2457,0	2495,0
1 mm	2575,0	2558,0	2557,0	2623,0	2563,3	2529,6
2 mm	2599,0	2578,0	2579,0	2649,0	2585,3	2555,7
3 mm	2598,0	2578,0	2583,0	2660,0	2586,7	2573,3
4 mm	2588,0	2563,0	2569,0	2662,0	2573,3	2582,5
5 mm	2579,0	2554,0	2562,0	2646,0	2563,2	2575,5
6 mm	2565,0	2540,0	2547,0	2634,0	2550,7	2575,5
7 mm	2555,0	2531,0	2539,0	2624,0	2541,7	2559,2
8 mm	2541,0	2516,0	2522,0	2604,0	2526,3	2534,6
9 mm	2528,0	2507,0	2512,0	2587,0	2515,7	2501,4
10 mm	2504,0	2483,0	2484,0	2563,0	2490,3	2459,8
11 mm	2456,0	2439,0	2438,0	2493,0	2444,3	2409,7
12 mm	2329,0	2272,0	2254,0	2332,0	2311,0	2351,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 — Errechnerwert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechnerwert zugewählter K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

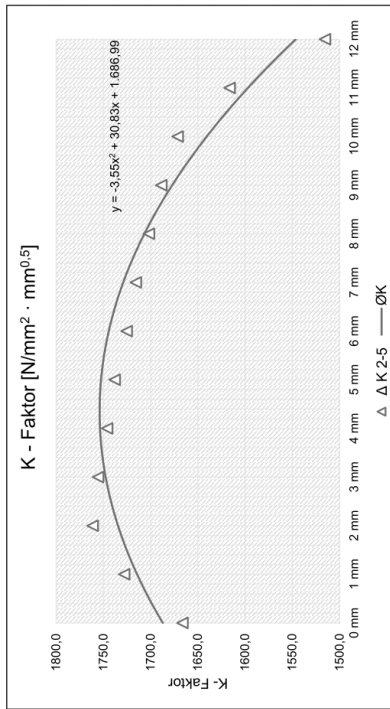


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

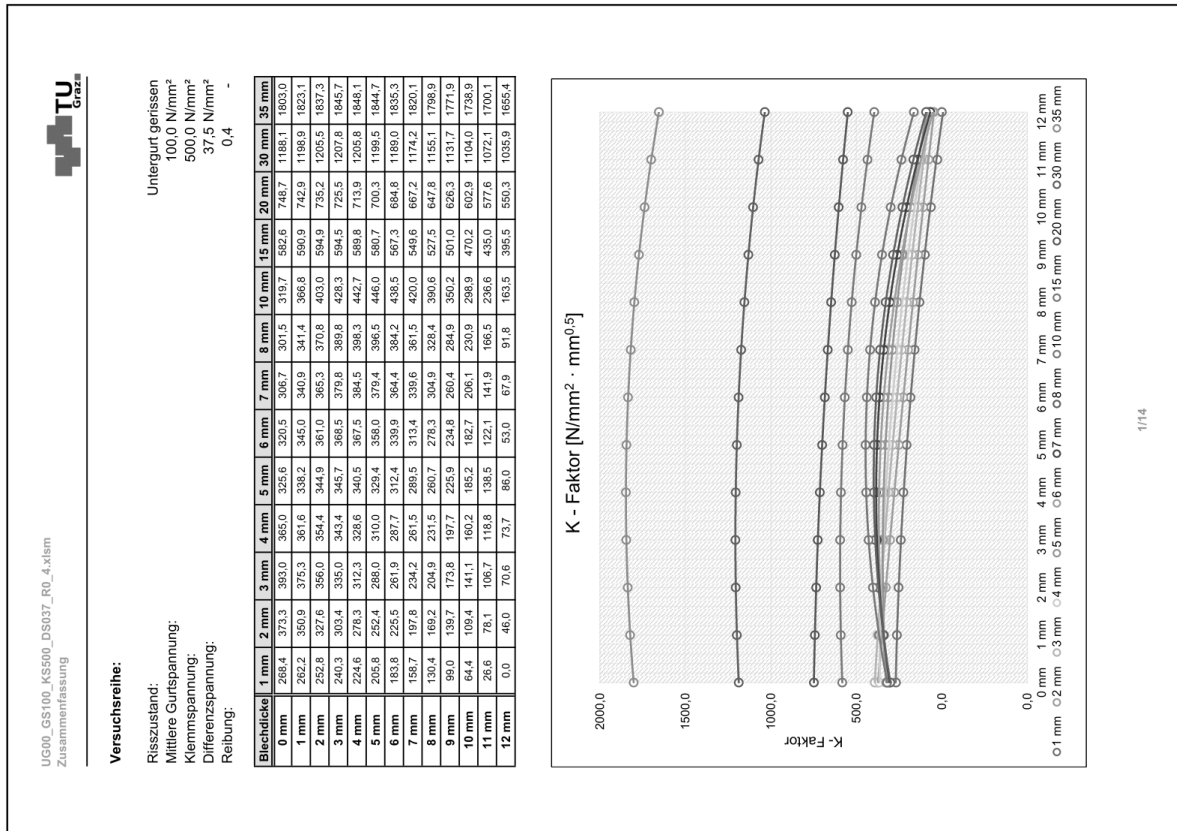
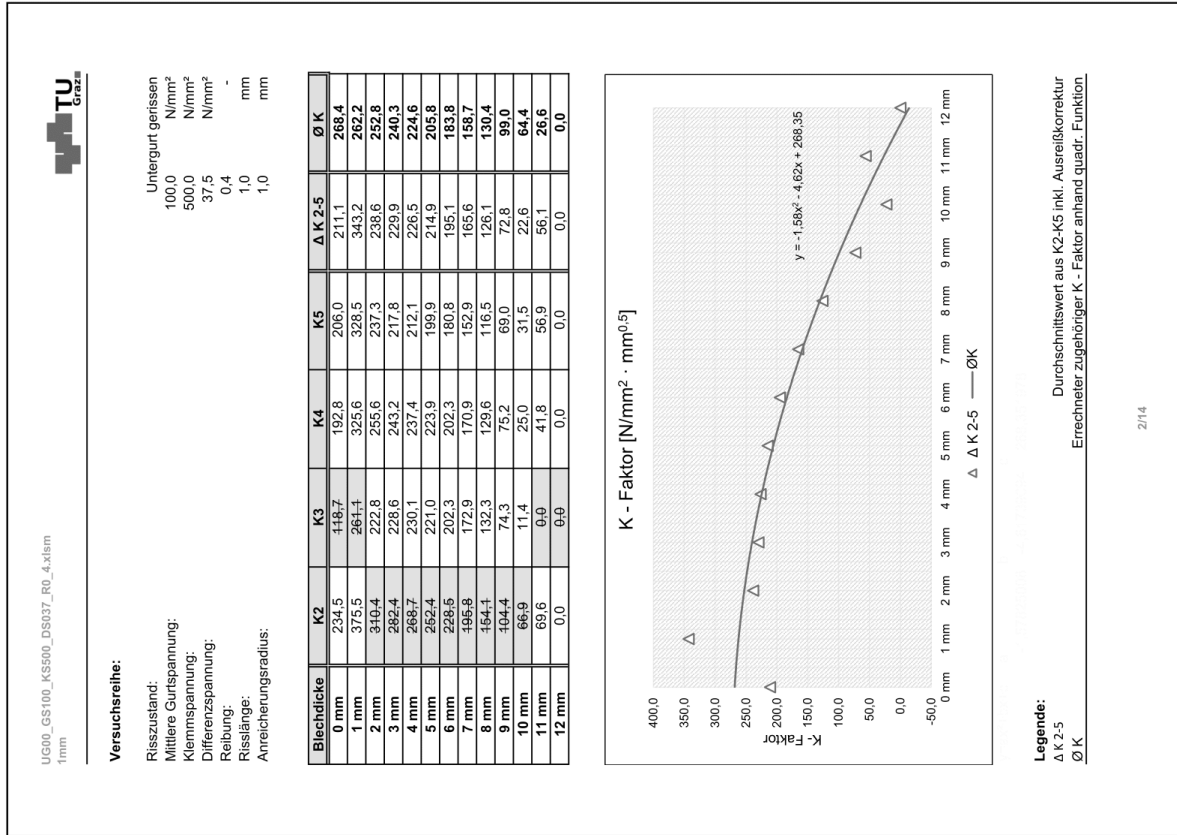
Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1744,0	1685,0	1664,0	1650,0	1666,3	1687,0
1 mm	1745,0	1735,0	1727,0	1722,0	1728,0	1714,3
2 mm	1772,0	1768,0	1760,0	1756,0	1761,3	1734,4
3 mm	1768,0	1762,0	1754,0	1751,0	1755,7	1747,5
4 mm	1768,0	1753,0	1744,0	1741,0	1746,0	1753,5
5 mm	1759,0	1744,0	1736,0	1734,0	1738,0	1752,4
6 mm	1742,0	1732,0	1724,0	1720,0	1725,3	1744,2
7 mm	1734,0	1722,0	1714,0	1711,0	1715,7	1729,0
8 mm	1707,0	1708,0	1700,0	1697,0	1701,7	1706,6
9 mm	1684,0	1685,0	1687,0	1684,0	1688,7	1677,1
10 mm	1666,0	1678,0	1670,0	1666,0	1671,3	1640,5
11 mm	1629,0	1624,0	1615,0	1610,0	1616,3	1596,9
12 mm	1564,0	1532,0	1512,0	1502,0	1515,3	1546,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 — Errechnerwert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechnerwert zugewählter K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS500_DS037_R0_4":



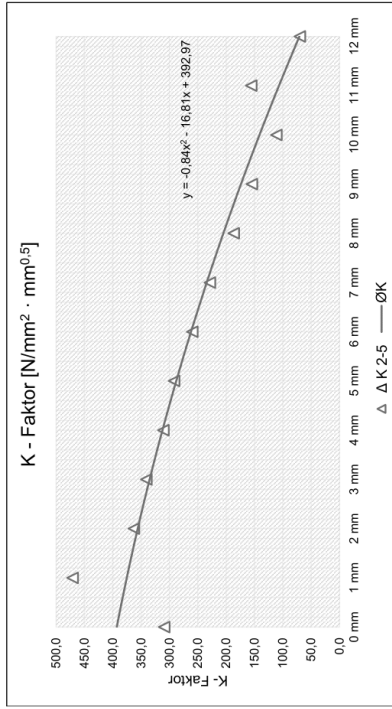


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	346,9	293,0	287,5	249,0	309,1	393,0
1 mm	435,0	412,7	494,4	483,5	471,0	375,3
2 mm	360,7	332,7	375,3	352,5	362,8	356,0
3 mm	332,9	295,7	348,4	341,5	340,9	335,0
4 mm	315,0	282,8	313,7	303,4	310,7	312,3
5 mm	292,6	269,9	294,3	288,8	291,9	286,0
6 mm	264,4	236,4	259,9	254,8	259,7	261,9
7 mm	229,4	202,1	231,9	225,1	228,8	234,2
8 mm	189,1	167,2	187,2	183,4	186,6	204,9
9 mm	147,8	130,1	162,0	153,7	154,5	173,8
10 mm	115,4	106,0	126,8	112,6	111,3	141,1
11 mm	124,3	104,1	170,8	171,6	155,6	106,7
12 mm	61,4	59,0	89,0	114,6	69,8	70,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

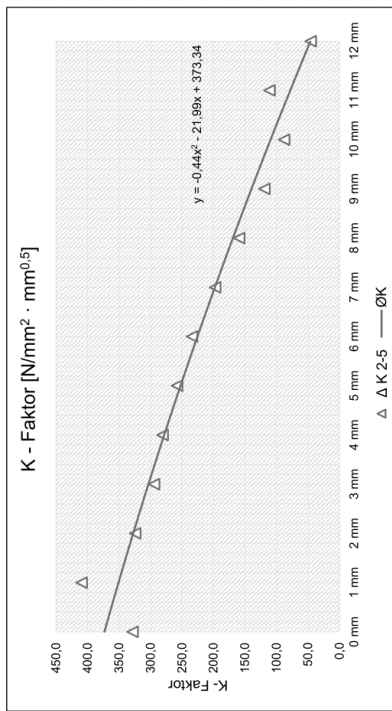


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	323,4	323,8	343,4	337,0	328,7	373,3
1 mm	390,2	394,6	417,0	417,1	409,6	350,9
2 mm	322,3	322,0	328,9	335,6	324,4	327,6
3 mm	302,0	296,3	295,3	292,0	294,5	303,4
4 mm	289,9	282,6	279,3	281,3	281,1	278,3
5 mm	274,9	264,6	257,2	252,0	257,9	252,4
6 mm	248,5	238,9	232,0	231,8	234,2	225,5
7 mm	209,6	204,8	195,7	192,0	197,5	197,8
8 mm	166,4	164,9	157,3	156,3	159,5	169,2
9 mm	118,9	122,0	116,7	116,7	119,2	139,7
10 mm	85,7	94,6	89,7	88,4	87,9	109,4
11 mm	100,4	117,1	116,3	133,4	111,3	78,1
12 mm	31,9	44,9	60,5	75,1	45,7	46,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

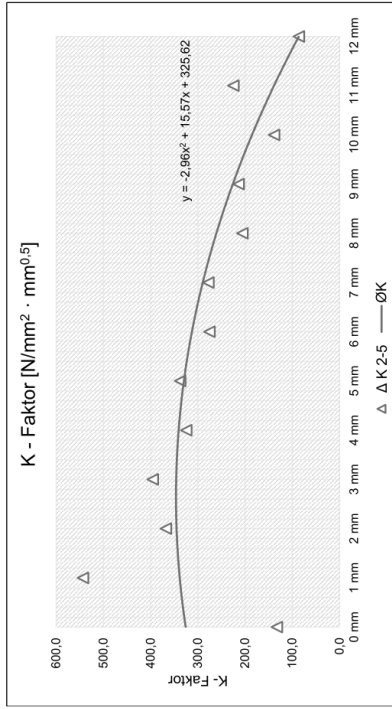


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	277,4	196,5	111,6	89,9	132,7	325,6
1 mm	454,3	549,9	534,0	546,2	543,4	338,2
2 mm	372,4	388,3	370,5	360,3	367,7	344,9
3 mm	347,6	390,0	392,2	404,2	395,5	345,7
4 mm	325,7	398,6	326,0	322,1	324,6	340,5
5 mm	302,8	331,3	336,3	344,3	337,3	329,4
6 mm	276,0	288,5	276,8	274,0	275,6	312,4
7 mm	244,4	270,9	276,7	285,5	277,7	289,5
8 mm	208,4	207,2	207,2	200,7	205,4	260,7
9 mm	172,2	202,2	210,0	223,7	213,6	225,9
10 mm	136,1	144,6	135,0	147,9	138,6	185,2
11 mm	484,7	231,1	196,2	246,5	224,6	138,5
12 mm	32,3	74,1	109,5	74,2	85,9	86,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

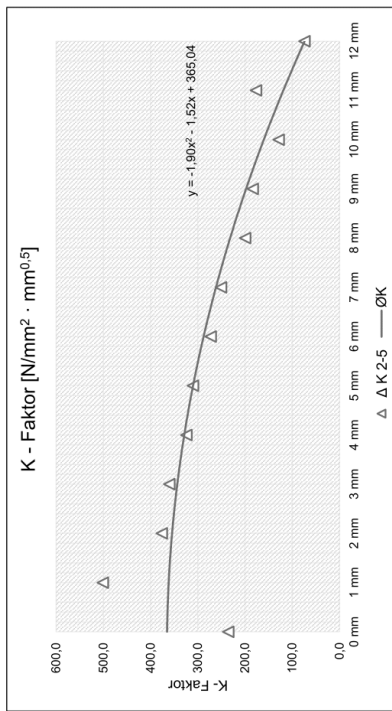


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	324,9	286,2	202,8	217,2	235,4	365,0
1 mm	441,2	489,5	516,2	497,7	501,1	361,6
2 mm	356,1	380,8	376,0	372,0	376,3	354,4
3 mm	341,7	355,0	359,1	367,3	360,5	343,4
4 mm	312,7	326,2	325,6	320,7	324,2	328,6
5 mm	290,4	305,0	308,4	317,7	310,4	310,0
6 mm	264,8	274,2	274,1	270,0	272,8	287,7
7 mm	232,6	245,0	250,0	257,6	250,9	261,5
8 mm	197,8	204,3	202,3	199,0	198,7	231,5
9 mm	160,2	176,1	186,7	188,1	183,6	197,7
10 mm	128,9	130,9	142,3	126,4	128,7	160,2
11 mm	441,6	178,5	179,9	171,5	176,6	118,8
12 mm	54,2	63,6	104,7	204,1	74,2	73,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

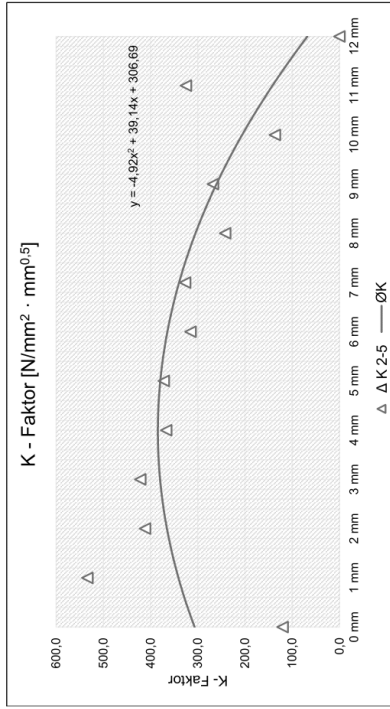


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	344,3	205,4	102,0	53,8	120,4	306,7
1 mm	525,5	514,8	561,4	574,3	533,9	340,9
2 mm	443,9	435,2	401,3	399,0	411,8	365,3
3 mm	415,5	414,6	435,7	441,8	421,9	375,8
4 mm	386,2	376,5	363,2	360,7	366,8	384,5
5 mm	365,6	368,1	383,1	385,6	372,3	379,4
6 mm	333,1	322,6	310,8	313,0	315,5	364,4
7 mm	309,6	315,2	333,4	332,5	327,0	339,6
8 mm	268,0	253,8	233,9	239,0	242,2	304,9
9 mm	244,3	251,6	278,7	273,6	268,0	260,4
10 mm	184,1	165,1	117,0	128,4	136,8	205,1
11 mm	289,6	266,9	344,7	341,3	325,2	141,9
12 mm	0,0	0,0	0,0	59,1	0,0	67,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

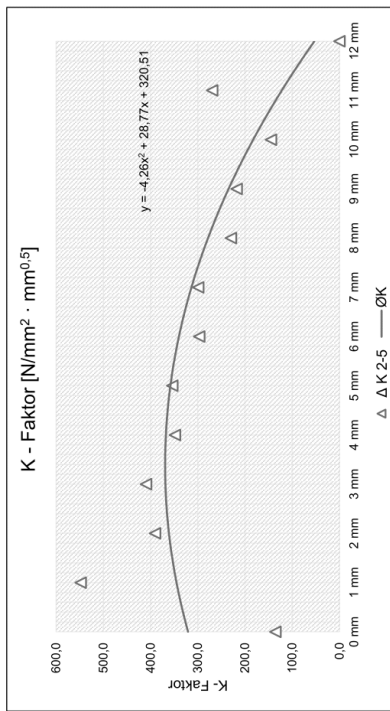


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	268,3	196,5	128,6	82,2	135,8	320,5
1 mm	495,2	537,9	544,6	561,6	548,0	345,0
2 mm	402,0	411,0	389,2	380,6	390,6	361,0
3 mm	376,9	399,0	412,5	417,4	409,6	368,5
4 mm	351,3	367,4	347,7	346,1	348,4	367,5
5 mm	327,8	346,5	355,7	359,9	354,0	358,0
6 mm	300,0	304,8	297,0	294,5	297,2	339,9
7 mm	289,9	287,8	300,1	309,3	299,1	313,4
8 mm	233,9	235,5	220,3	207,2	229,9	278,3
9 mm	197,4	216,2	239,7	266,8	217,8	234,8
10 mm	159,7	158,2	117,1	80,8	145,0	182,7
11 mm	496,2	245,5	265,9	297,2	269,5	122,1
12 mm	0,0	0,0	13,1	0,0	0,0	53,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

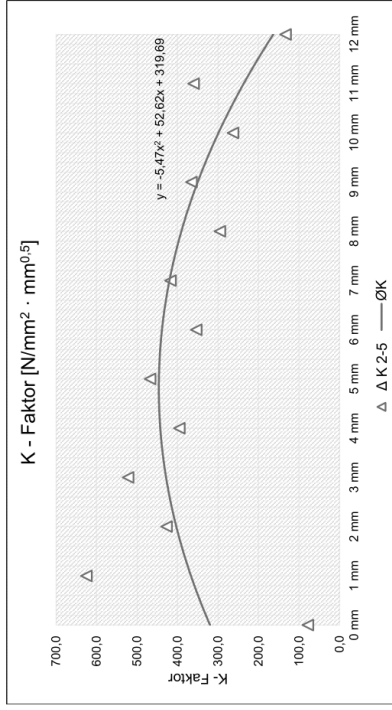


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	492,4	220,7	65,0	0,0	77,8	319,7
1 mm	611,2	614,5	649,5	700,3	625,1	366,8
2 mm	507,0	461,1	427,1	394,1	427,4	403,0
3 mm	496,7	521,6	548,5	677,6	522,3	428,3
4 mm	457,7	423,4	393,3	370,1	395,6	442,7
5 mm	445,2	465,8	492,2	645,2	467,7	446,0
6 mm	440,5	380,8	350,5	330,0	353,8	438,5
7 mm	394,9	414,7	443,2	465,9	417,6	420,0
8 mm	367,8	328,2	291,7	266,2	295,4	390,6
9 mm	339,9	360,1	397,2	430,4	365,7	350,2
10 mm	305,2	267,8	215,8	174,4	282,9	298,9
11 mm	313,1	333,9	434,6	648,9	360,5	236,5
12 mm	63,7	99,6	235,8	342,2	133,0	163,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

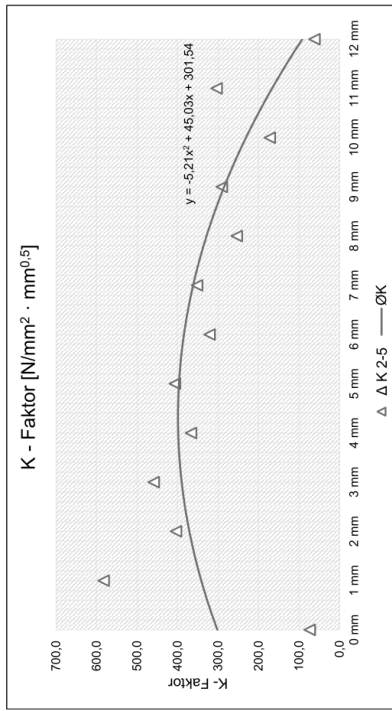


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	336,3	178,6	61,0	0,0	73,6	301,5
1 mm	570,9	569,7	607,5	647,9	582,7	341,4
2 mm	464,6	431,7	402,5	377,5	403,9	370,8
3 mm	439,3	458,5	478,8	502,4	456,9	389,8
4 mm	408,0	383,6	367,1	349,6	366,8	398,3
5 mm	390,2	406,4	423,1	440,8	406,6	396,5
6 mm	366,5	334,8	321,4	306,8	321,0	384,2
7 mm	336,3	352,2	367,2	386,5	351,9	361,5
8 mm	291,3	270,2	253,3	235,2	253,6	328,4
9 mm	274,6	292,5	304,3	337,7	290,5	284,9
10 mm	196,8	171,1	148,0	89,2	172,0	230,9
11 mm	301,3	290,4	318,6	349,8	303,4	166,5
12 mm	0,0	66,4	119,6	240,5	61,7	91,8



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

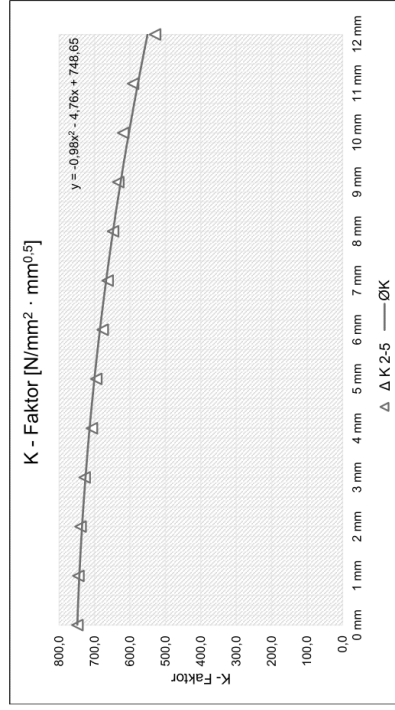


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	768,4	750,6	726,4	626,4	748,5	748,7
1 mm	747,1	743,4	746,0	766,2	745,5	742,9
2 mm	747,0	740,3	731,5	711,0	739,6	735,2
3 mm	731,2	725,9	726,6	736,0	727,9	725,5
4 mm	715,6	707,2	700,0	686,4	707,6	713,9
5 mm	709,6	694,4	693,3	697,1	694,9	700,3
6 mm	684,9	676,4	669,7	668,9	677,0	684,8
7 mm	670,4	664,1	662,3	662,6	663,0	667,2
8 mm	655,3	647,0	640,6	631,9	647,6	647,8
9 mm	640,4	634,8	632,8	630,7	632,8	626,3
10 mm	625,5	619,0	612,3	604,8	618,9	602,9
11 mm	606,7	592,5	591,4	589,2	591,0	577,6
12 mm	566,3	541,1	524,1	521,8	529,0	550,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

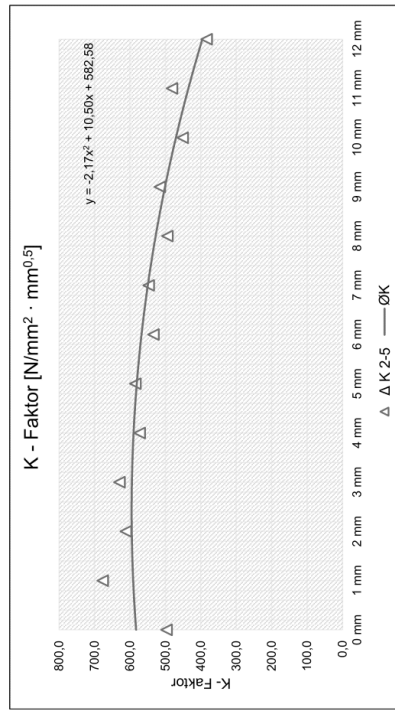


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 500,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	619,1	515,6	355,6	469,9	496,8	582,6
1 mm	663,8	671,1	695,6	769,8	676,8	590,9
2 mm	633,9	616,2	585,3	649,6	611,8	594,9
3 mm	617,6	627,4	644,5	698,2	629,8	594,5
4 mm	591,5	576,5	560,0	489,9	572,7	589,8
5 mm	575,5	561,6	597,8	665,6	585,0	580,7
6 mm	552,1	538,3	510,6	442,7	533,7	567,3
7 mm	537,7	542,4	561,7	634,2	547,3	549,6
8 mm	515,6	500,8	466,0	374,2	494,1	527,5
9 mm	504,0	506,8	536,2	649,2	515,7	501,0
10 mm	481,0	467,0	405,0	268,4	451,0	470,2
11 mm	467,3	468,1	509,1	733,1	481,5	435,0
12 mm	398,6	391,0	360,9	248,9	383,5	395,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

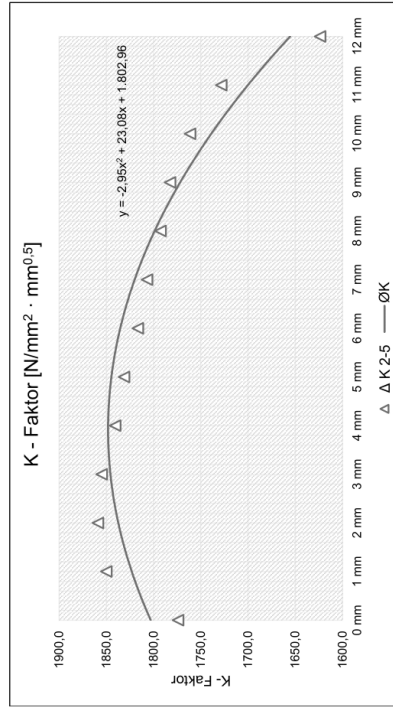


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1792,0	1749,0	1732,0	1781,0	1774,0	1803,0
1 mm	1858,0	1847,0	1845,0	1890,0	1850,0	1823,1
2 mm	1869,0	1849,0	1854,0	1902,0	1859,0	1837,3
3 mm	1864,0	1849,0	1852,0	1904,0	1855,0	1845,7
4 mm	1851,0	1834,0	1837,0	1884,0	1840,7	1848,1
5 mm	1841,0	1824,0	1829,0	1867,0	1831,3	1844,7
6 mm	1827,0	1809,0	1814,0	1873,0	1816,7	1835,3
7 mm	1817,0	1800,0	1804,0	1862,0	1807,0	1820,1
8 mm	1803,0	1786,0	1789,0	1845,0	1782,7	1798,9
9 mm	1792,0	1777,0	1779,0	1830,0	1782,7	1771,9
10 mm	1771,0	1757,0	1756,0	1803,0	1761,3	1738,9
11 mm	1737,0	1725,0	1723,0	1767,0	1728,3	1700,1
12 mm	1637,0	1596,0	1584,0	1638,0	1623,7	1655,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

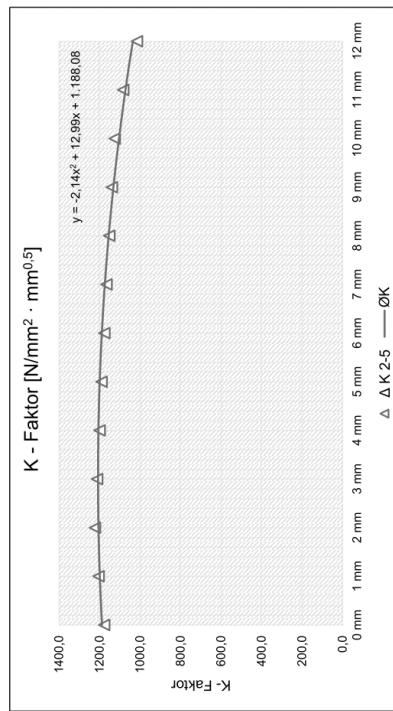


UG00_GS100_KS500_DS037_RO_4.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

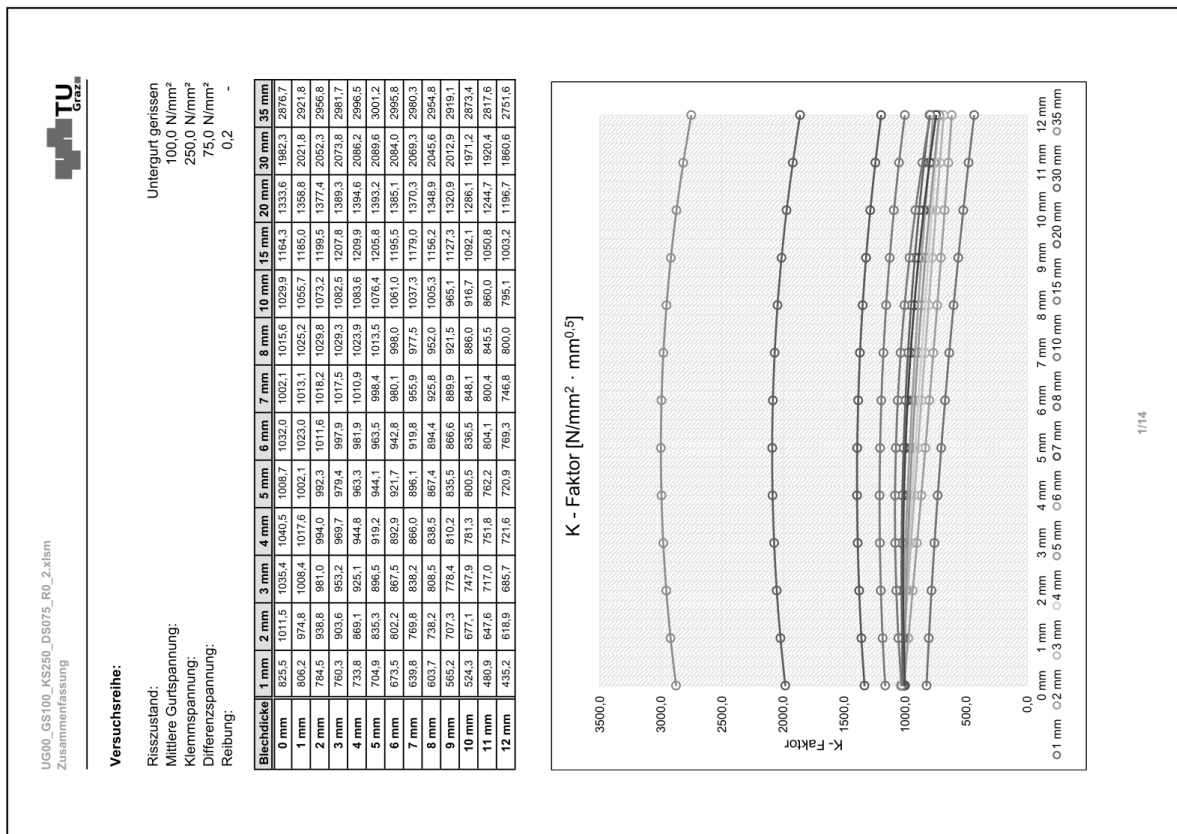
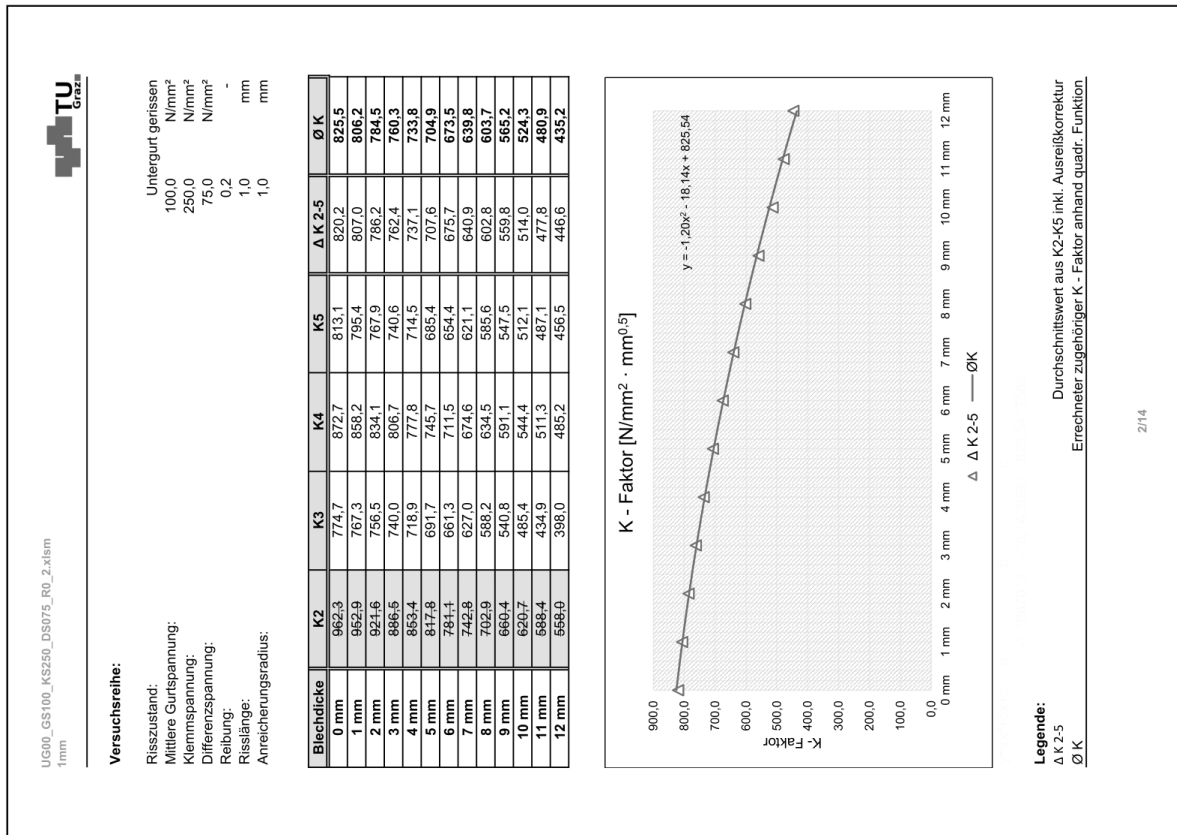
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4244,0	1191,0	1176,0	1166,0	1177,7	1188,1
1 mm	4244,0	1210,0	1204,0	1200,0	1204,7	1198,9
2 mm	4234,0	1228,0	1222,0	1219,0	1223,0	1205,5
3 mm	4222,0	1217,0	1211,0	1209,0	1212,3	1207,8
4 mm	4242,0	1205,0	1199,0	1197,0	1200,3	1205,8
5 mm	4204,0	1195,0	1189,0	1187,0	1190,3	1199,5
6 mm	4189,0	1182,0	1176,0	1173,0	1177,0	1189,0
7 mm	4177,0	1171,0	1165,0	1162,0	1166,0	1174,2
8 mm	4164,0	1157,0	1151,0	1149,0	1152,3	1155,1
9 mm	4149,0	1144,0	1139,0	1136,0	1139,7	1131,7
10 mm	4134,0	1130,0	1125,0	1121,0	1125,3	1104,0
11 mm	4094,0	1089,0	1083,0	1079,0	1083,7	1072,1
12 mm	4046,0	1026,0	1013,0	1007,0	1015,3	1035,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS250_DS075_R0_2":



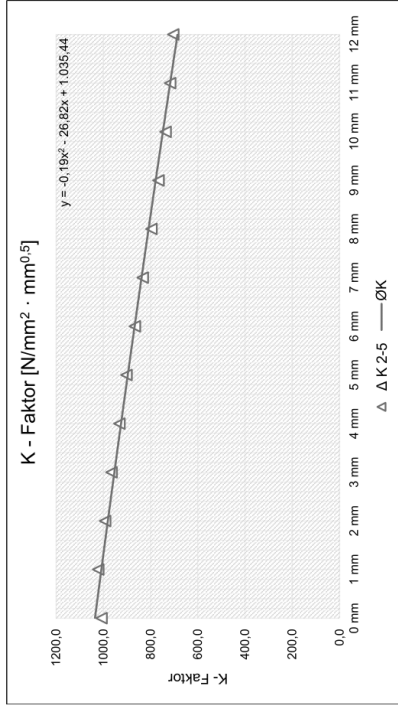


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1030,0	938,6	1016,0	977,6	1007,9	1035,4
1 mm	1021,0	936,2	1031,0	1014,0	1022,0	1008,4
2 mm	1007,0	914,7	996,2	973,8	992,3	981,0
3 mm	978,4	897,9	965,8	951,9	965,4	953,2
4 mm	951,0	861,5	931,4	913,0	931,8	925,1
5 mm	920,0	832,7	900,4	886,1	902,2	896,5
6 mm	886,6	802,7	865,0	847,6	866,4	867,5
7 mm	851,3	776,3	832,6	816,5	833,5	838,2
8 mm	815,2	738,7	797,2	777,8	796,7	808,5
9 mm	780,5	702,1	768,7	751,1	766,8	778,4
10 mm	750,5	683,7	744,4	715,5	736,8	747,9
11 mm	717,6	651,2	721,2	712,0	716,9	717,0
12 mm	712,1	646,9	713,7	686,8	704,2	685,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

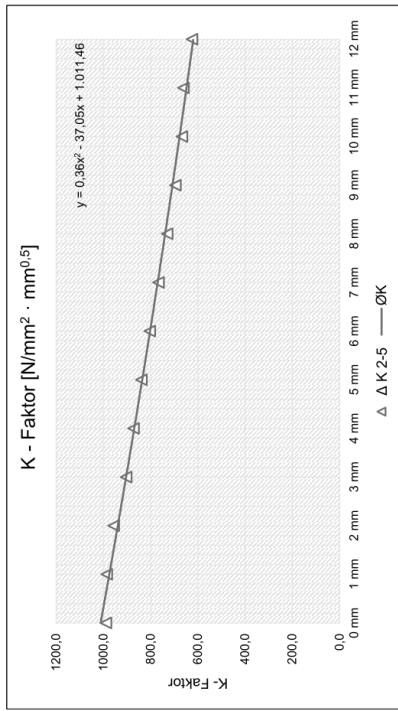


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1003,0	944,6	979,6	984,9	989,2	1011,5
1 mm	997,4	936,7	970,5	988,9	985,6	974,8
2 mm	976,5	916,6	938,8	954,7	956,7	938,8
3 mm	948,0	888,4	902,9	920,1	903,8	903,6
4 mm	917,7	861,0	870,6	885,9	872,5	869,1
5 mm	883,6	830,2	835,4	851,2	838,9	835,3
6 mm	848,3	796,6	799,3	814,5	803,5	802,2
7 mm	806,3	760,3	762,3	777,9	766,8	769,8
8 mm	724,9	725,2	725,2	740,6	729,6	738,2
9 mm	685,9	680,4	680,4	708,5	694,9	707,3
10 mm	694,3	658,8	662,4	680,5	667,2	677,1
11 mm	665,5	637,2	646,6	670,1	660,7	647,6
12 mm	647,2	617,6	623,3	633,0	624,6	618,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

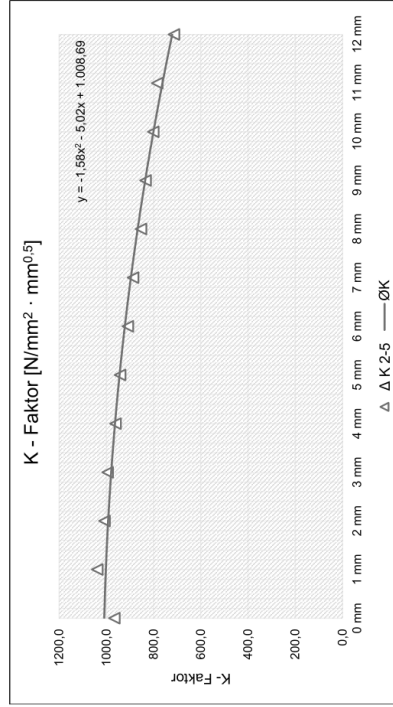


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	974,9	996,4	961,5	962,5	966,3	1008,7
1 mm	976,9	1032,0	1034,0	1050,0	1038,7	1002,1
2 mm	970,5	1006,0	1001,0	1017,0	1008,0	992,3
3 mm	950,8	989,4	990,5	1005,0	995,0	979,4
4 mm	929,2	959,8	955,6	967,6	961,0	963,3
5 mm	909,7	937,5	937,8	949,7	941,7	944,1
6 mm	890,7	909,0	904,5	914,0	909,2	921,7
7 mm	854,9	884,0	883,7	893,0	886,9	896,1
8 mm	828,5	855,0	849,4	856,8	853,7	867,4
9 mm	803,1	832,9	831,5	838,3	834,2	835,5
10 mm	779,1	805,1	797,2	802,1	801,5	800,5
11 mm	747,3	773,8	773,8	796,3	784,6	762,2
12 mm	724,4	736,9	706,4	709,6	713,5	720,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

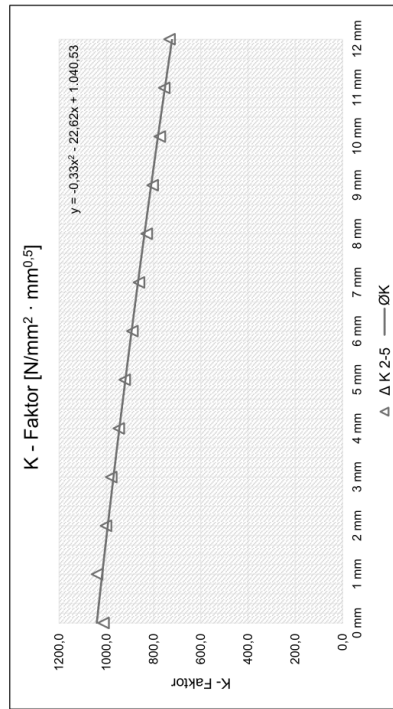


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1005,0	1043,0	1015,0	1014,0	1012,3	1040,5
1 mm	977,7	1030,0	1037,0	1051,0	1039,3	1017,6
2 mm	959,0	1002,0	994,2	1009,0	1001,7	994,0
3 mm	933,4	976,2	973,5	989,2	979,6	969,7
4 mm	910,1	947,1	941,1	953,1	947,1	944,8
5 mm	883,6	920,9	915,5	930,2	922,2	919,2
6 mm	866,5	890,0	884,8	894,2	889,7	892,9
7 mm	827,0	862,2	855,5	868,4	862,0	866,0
8 mm	799,1	830,0	825,4	831,7	829,0	838,5
9 mm	769,5	805,7	798,7	808,1	804,2	810,2
10 mm	746,7	776,4	768,5	776,6	773,8	781,3
11 mm	718,4	757,9	739,7	765,6	754,4	751,8
12 mm	721,5	753,0	723,2	799,7	732,6	721,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

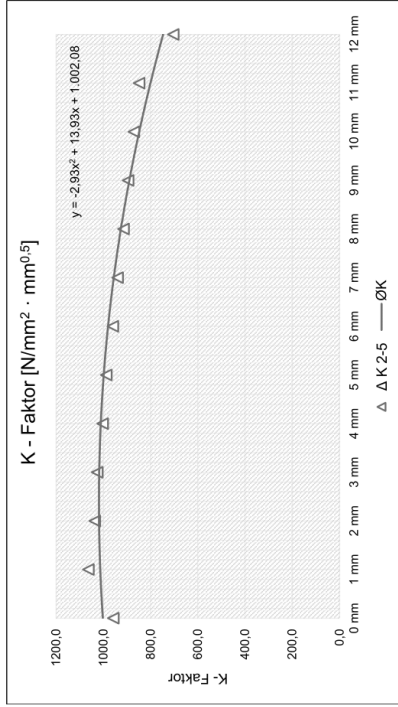


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4046,0	976,2	957,7	938,9	957,6	1002,1
1 mm	4043,0	1051,0	1067,0	1072,0	1063,3	1013,1
2 mm	1040,0	1033,0	1036,0	1044,0	1036,3	1018,2
3 mm	1023,0	1021,0	1033,0	1036,0	1025,7	1017,5
4 mm	1003,0	995,6	1000,0	1005,0	1002,7	1010,9
5 mm	984,6	989,8	989,5	989,8	988,0	998,4
6 mm	961,4	965,7	957,2	961,7	960,1	980,1
7 mm	941,2	937,3	944,7	940,2	939,6	955,9
8 mm	895,7	891,5	910,3	916,6	914,7	925,8
9 mm	872,8	864,9	860,0	875,1	870,9	889,9
10 mm	853,3	841,9	866,9	850,4	848,5	800,4
12 mm	786,3	729,3	701,0	682,4	704,2	746,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

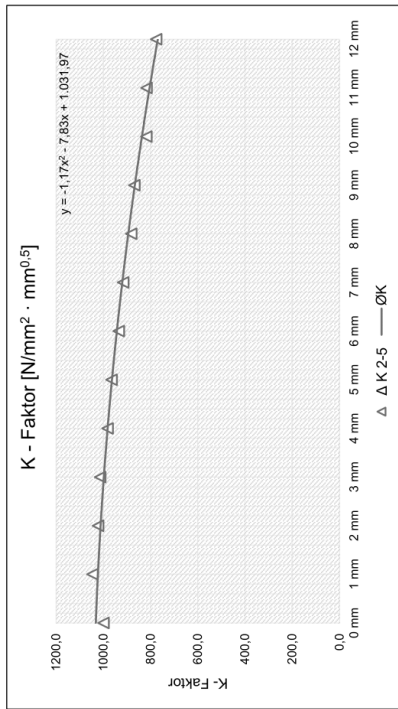


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1009,0	4026,0	1001,0	988,8	995,6	1032,0
1 mm	990,3	1040,0	1044,0	1055,0	1046,3	1023,0
2 mm	986,0	1019,0	1019,0	1030,0	1022,7	1011,6
3 mm	968,8	1007,0	1012,0	1021,0	1013,3	997,9
4 mm	949,1	978,3	979,3	988,0	981,9	981,9
5 mm	928,2	961,7	964,7	969,5	965,3	963,5
6 mm	906,5	932,7	933,2	939,6	935,2	942,8
7 mm	892,2	913,1	915,9	919,1	916,0	919,8
8 mm	867,9	883,2	881,2	882,5	882,3	894,4
9 mm	833,9	863,5	868,8	874,2	868,8	866,6
10 mm	811,5	838,8	825,7	817,3	818,2	836,5
11 mm	777,5	815,3	816,6	820,0	817,3	804,1
12 mm	781,1	781,8	766,8	726,4	776,6	769,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

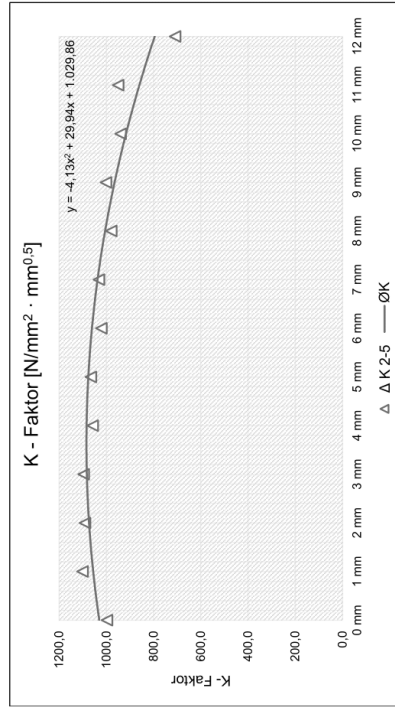


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4064,0	1030,0	997,6	964,8	997,5	1029,9
1 mm	1094,0	1099,0	1110,0	1127,0	1101,0	1055,7
2 mm	4404,0	1095,0	1088,0	1088,0	1090,3	1073,2
3 mm	1090,0	1094,0	1105,0	1144,0	1096,3	1082,5
4 mm	4024,0	1060,0	1057,0	1057,0	1058,3	1083,6
5 mm	1060,0	1063,0	1073,0	1089,0	1065,3	1076,4
6 mm	4038,0	1025,0	1019,0	1020,0	1021,3	1061,0
7 mm	1025,0	1030,0	1040,0	1046,0	1031,3	1037,3
8 mm	4025,0	985,3	977,4	976,3	979,7	1005,3
9 mm	986,0	983,8	1004,0	1007,0	1001,6	965,1
10 mm	982,1	943,2	937,8	938,7	939,9	916,7
11 mm	929,7	940,9	955,1	954,2	950,1	860,0
12 mm	862,0	723,3	704,2	699,9	709,1	795,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

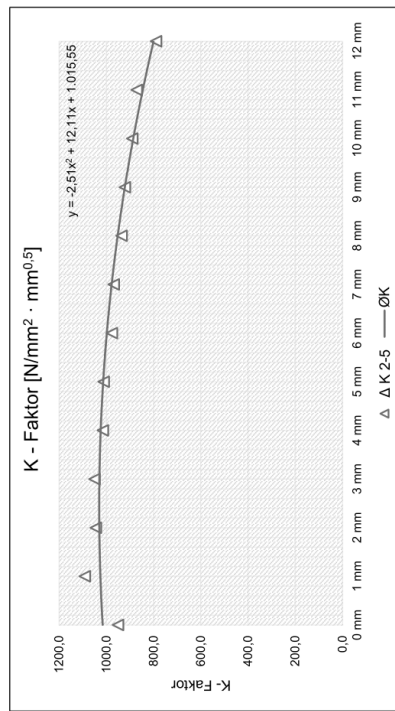


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4024,0	982,2	950,6	920,3	951,0	1015,6
1 mm	4065,0	1077,0	1092,0	1105,0	1091,3	1025,2
2 mm	4064,0	1044,0	1044,0	1046,0	1044,7	1029,8
3 mm	1044,0	1046,0	1060,0	1066,0	1050,0	1029,3
4 mm	4024,0	1013,0	1016,0	1016,0	1015,0	1023,9
5 mm	1005,0	1008,0	1018,0	1024,0	1011,3	1013,5
6 mm	986,5	975,6	978,3	975,8	976,6	998,0
7 mm	967,3	966,4	973,0	976,0	968,9	977,5
8 mm	943,6	933,9	938,1	934,3	935,4	921,5
9 mm	923,7	921,2	921,8	921,6	921,6	921,5
10 mm	894,8	890,9	900,2	886,1	890,6	866,0
11 mm	866,7	870,5	871,8	873,1	871,8	845,5
12 mm	824,1	791,1	753,6	663,3	789,6	800,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

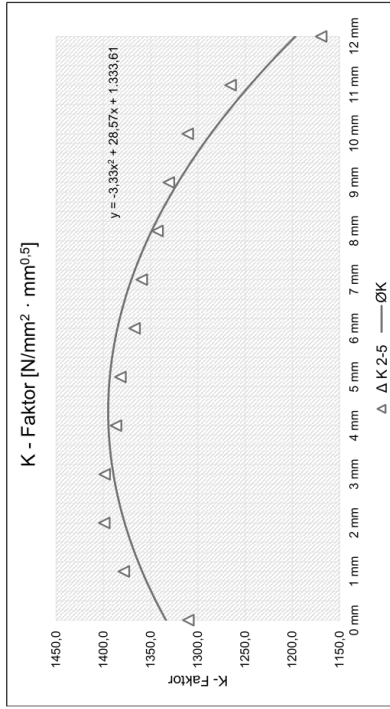
UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4349,0	1323,0	1312,0	1295,0	1310,0	1333,6
1 mm	1380,0	1375,0	4374,9	1380,0	1378,3	1358,8
2 mm	4407,0	1402,0	1399,0	1396,0	1399,0	1377,4
3 mm	4404,0	1397,0	1397,0	1402,0	1398,7	1389,3
4 mm	4398,0	1389,0	1386,0	1385,0	1386,7	1394,6
5 mm	4396,0	1381,0	1381,0	1384,0	1382,0	1393,2
6 mm	4379,0	1369,0	1367,0	1365,0	1367,0	1385,1
7 mm	4366,0	1359,0	1358,0	1361,0	1359,3	1370,3
8 mm	4363,0	1344,0	1342,0	1342,0	1342,7	1348,9
9 mm	4332,0	1330,0	1329,0	1333,0	1330,7	1320,9
10 mm	4316,0	1312,0	1310,0	1310,0	1310,7	1286,1
11 mm	4269,0	1265,0	1264,0	1267,0	1265,3	1244,7
12 mm	4269,0	1178,0	1165,0	1165,0	1169,3	1196,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

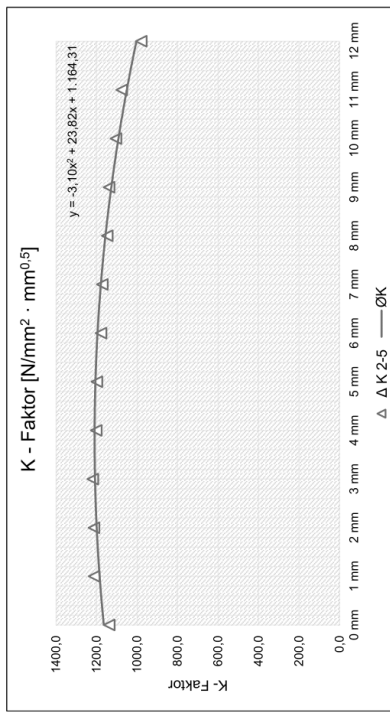
UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1159,0	1141,0	1113,0	4076,0	1137,7	1164,3
1 mm	1205,0	1211,0	1220,0	4234,0	1212,0	1185,0
2 mm	1215,0	1217,0	1207,0	4197,0	1213,0	1199,5
3 mm	1214,0	1219,0	1223,0	4236,0	1218,7	1207,8
4 mm	1205,0	1204,0	1197,0	4186,0	1202,0	1209,9
5 mm	1195,0	1199,0	1201,0	4214,0	1196,3	1205,8
6 mm	1181,0	1180,0	1173,0	4167,0	1178,0	1195,5
7 mm	1168,0	1172,0	1175,0	4194,0	1171,7	1179,0
8 mm	1151,0	1150,0	1142,0	4119,0	1147,7	1156,2
9 mm	1134,0	1138,0	1143,0	4172,0	1138,3	1127,3
10 mm	1109,0	1110,0	1095,0	4066,0	1104,3	1092,1
11 mm	1071,0	1075,0	1081,0	4136,0	1075,7	1050,8
12 mm	988,5	980,1	968,9	4165,6	979,2	1003,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

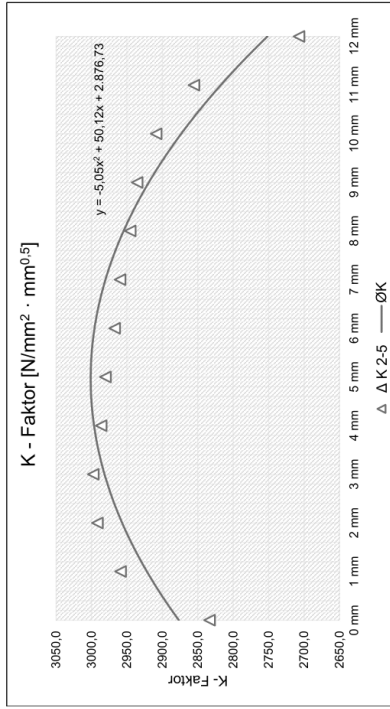


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2856,0	2789,0	2766,0	2853,0	2833,3	2876,7
1 mm	2972,0	2953,0	2952,0	3003,0	2959,0	2921,8
2 mm	3007,0	2983,0	2985,0	3069,0	2991,7	2956,8
3 mm	3012,0	2987,0	2994,0	3086,0	2997,7	2981,7
4 mm	3003,0	2974,0	2982,0	3081,0	2986,3	2996,5
5 mm	2996,0	2967,0	2978,0	3069,0	2980,3	3001,2
6 mm	2984,0	2954,0	2964,0	3068,0	2967,3	2995,8
7 mm	2975,0	2947,0	2957,0	3039,0	2959,7	2980,3
8 mm	2962,0	2933,0	2941,0	3039,0	2945,3	2954,8
9 mm	2950,0	2925,0	2932,0	3022,0	2935,7	2919,1
10 mm	2924,0	2900,0	2902,0	2965,0	2908,7	2873,4
11 mm	2869,0	2849,0	2848,0	2928,0	2855,3	2817,6
12 mm	2728,0	2661,0	2640,0	2732,0	2707,0	2751,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

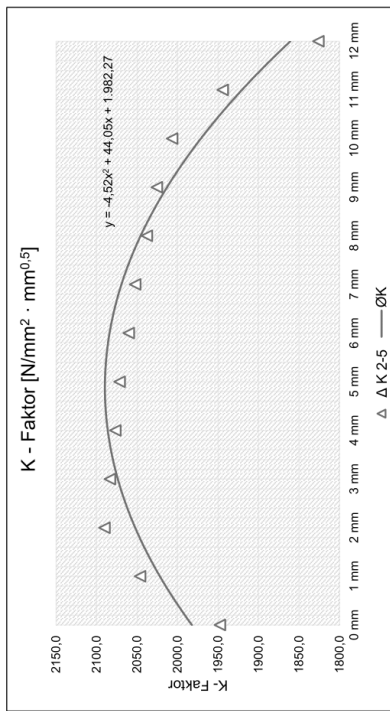


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

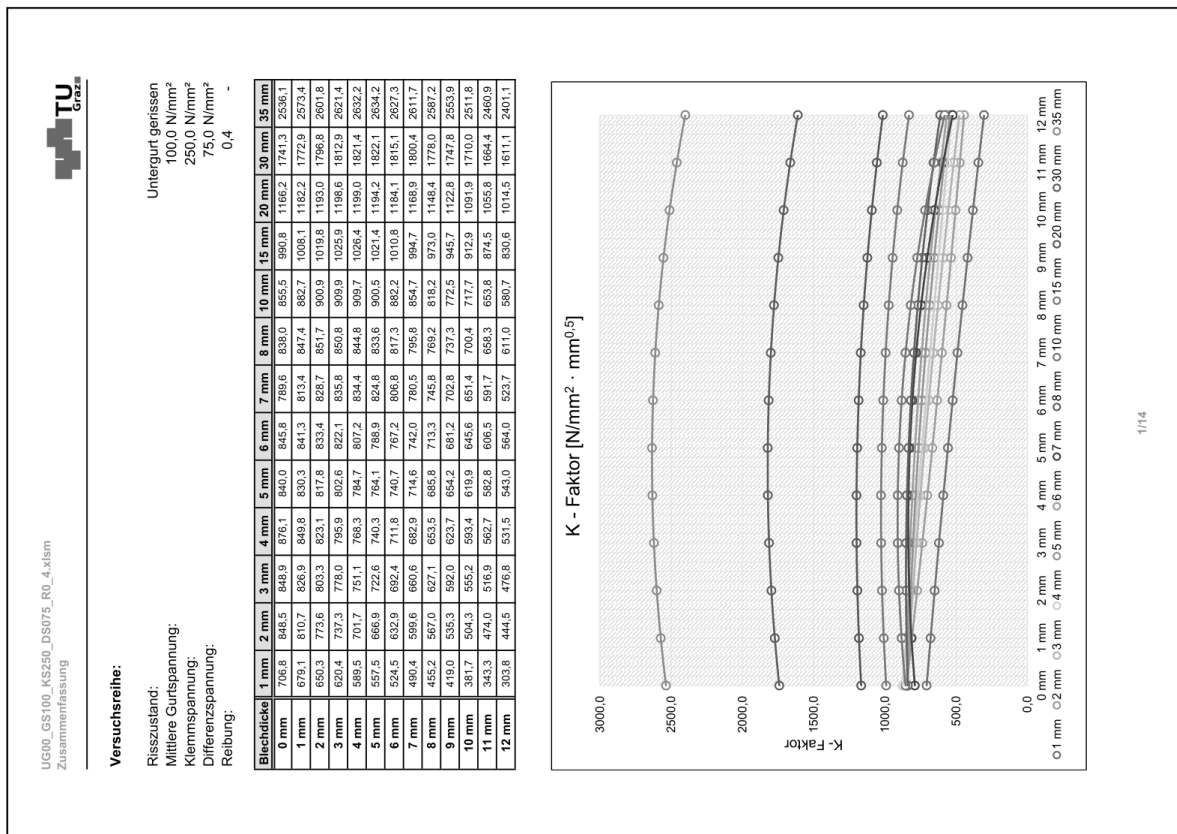
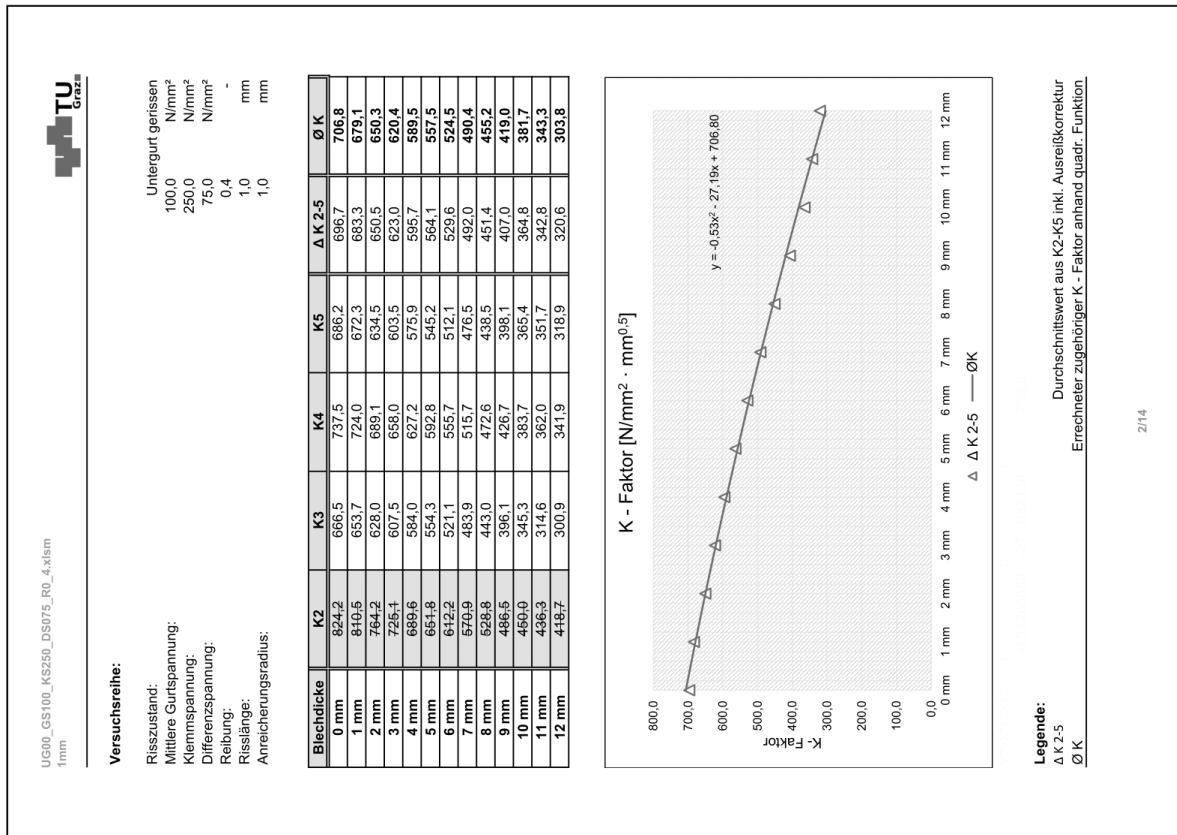
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2004,0	1969,0	1945,0	1929,0	1947,7	1982,3
1 mm	2056,0	2048,0	2039,0	2033,0	2046,3	2021,8
2 mm	2092,0	2092,0	2083,0	2078,0	2090,3	2052,3
3 mm	2097,0	2090,0	2082,0	2079,0	2083,7	2073,8
4 mm	2094,0	2084,0	2075,0	2072,0	2077,0	2086,2
5 mm	2086,0	2078,0	2070,0	2067,0	2071,7	2089,6
6 mm	2079,0	2068,0	2058,0	2055,0	2060,3	2084,0
7 mm	2069,0	2059,0	2050,0	2048,0	2052,3	2069,3
8 mm	2066,0	2045,0	2036,0	2033,0	2038,0	2045,6
9 mm	2049,0	2032,0	2024,0	2021,0	2025,7	2012,9
10 mm	2019,0	2014,0	2005,0	2001,0	2006,7	1971,2
11 mm	1997,0	1952,0	1943,0	1938,0	1944,3	1920,4
12 mm	1866,0	1846,0	1822,0	1810,0	1826,0	1860,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS250_DS075_R0_4":



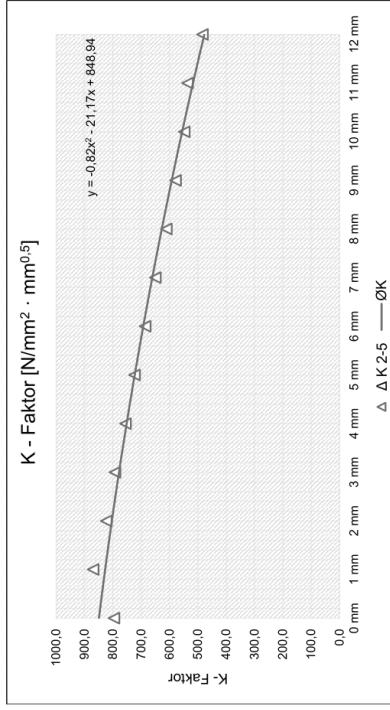


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	867,3	777,5	830,2	779,1	795,6	848,9
1 mm	865,0	799,4	878,0	865,1	869,4	826,9
2 mm	834,5	756,5	827,4	806,7	822,9	803,3
3 mm	801,3	726,4	793,2	782,3	792,3	778,0
4 mm	770,6	692,9	755,6	740,5	755,6	751,1
5 mm	737,0	666,7	722,3	711,6	723,6	722,6
6 mm	701,0	634,4	684,4	671,5	685,6	692,4
7 mm	663,1	599,7	649,3	637,7	650,0	660,6
8 mm	624,4	565,6	611,0	597,6	611,0	627,1
9 mm	587,7	532,5	580,5	568,2	578,8	592,0
10 mm	557,0	509,2	554,1	532,7	547,9	555,2
11 mm	533,4	484,7	540,4	534,3	536,0	516,9
12 mm	521,0	467,1	511,2	471,5	483,3	476,8



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

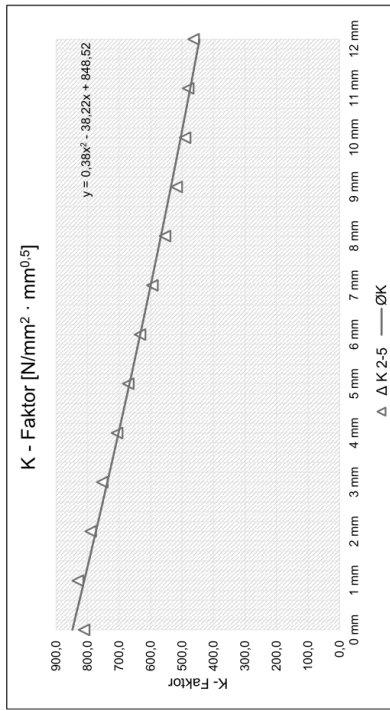


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 75,0 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	843,7	795,5	819,9	817,9	811,1	848,5
1 mm	833,9	794,8	822,4	836,7	831,0	810,7
2 mm	799,5	766,9	780,4	791,4	790,4	773,6
3 mm	766,9	724,2	741,2	752,0	753,4	737,3
4 mm	734,7	694,3	707,5	717,0	706,3	701,7
5 mm	696,7	661,4	671,3	679,4	670,7	666,9
6 mm	669,3	625,3	633,6	641,5	633,5	632,9
7 mm	647,3	587,0	594,2	600,9	594,0	599,6
8 mm	624,4	547,7	553,9	561,1	554,2	567,0
9 mm	592,4	510,4	516,3	525,1	517,3	535,3
10 mm	562,3	484,8	488,9	497,7	490,5	504,3
11 mm	482,5	474,6	484,7	496,8	480,6	474,0
12 mm	467,4	459,5	463,1	460,0	463,3	444,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

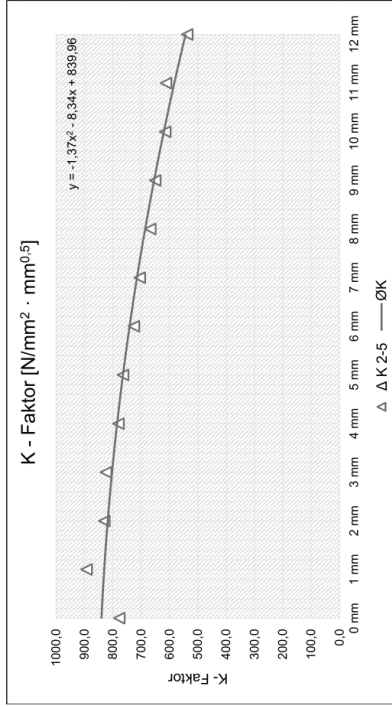


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	799,3	796,3	733,5	700,2	777,0	840,0
1 mm	827,7	881,7	885,2	910,5	892,5	830,3
2 mm	802,7	832,9	825,5	831,7	830,0	817,8
3 mm	779,3	815,0	818,1	839,2	824,1	802,6
4 mm	764,5	780,8	775,6	783,5	780,0	784,7
5 mm	729,9	757,4	759,5	774,5	763,8	764,1
6 mm	701,9	725,9	721,2	729,8	725,6	740,7
7 mm	674,6	700,1	701,3	712,6	704,7	714,6
8 mm	646,7	668,4	663,1	671,3	667,6	685,8
9 mm	621,3	647,9	647,4	656,6	650,6	654,2
10 mm	598,1	618,1	611,2	615,4	614,9	619,9
11 mm	578,1	614,8	602,7	618,6	612,0	582,8
12 mm	549,3	551,9	511,5	484,8	537,6	543,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

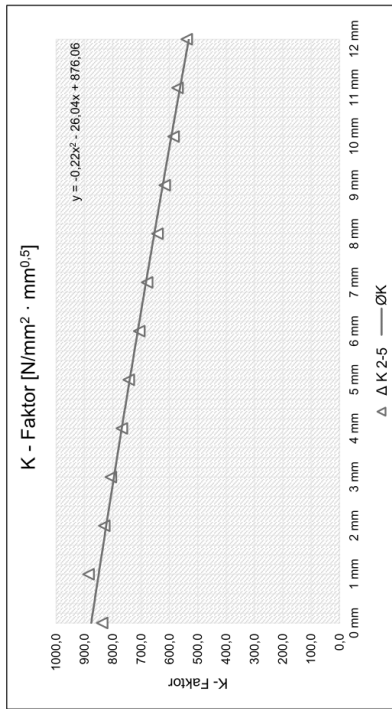


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	843,1	857,9	807,5	780,8	837,8	876,1
1 mm	830,0	873,4	884,0	899,8	865,7	849,8
2 mm	796,5	831,8	826,6	831,4	829,9	823,1
3 mm	766,5	800,7	799,9	819,4	806,7	795,9
4 mm	739,8	768,6	765,7	770,3	768,2	768,3
5 mm	740,7	739,8	736,6	754,4	740,3	740,3
6 mm	681,2	706,5	704,8	708,7	706,7	711,8
7 mm	649,4	676,5	671,8	688,0	678,8	682,9
8 mm	619,5	641,9	641,7	643,0	642,2	653,5
9 mm	588,4	616,0	610,4	624,4	616,9	623,7
10 mm	565,0	585,5	584,3	585,9	585,2	593,4
11 mm	544,2	573,7	563,8	577,6	571,7	562,7
12 mm	537,6	548,9	531,6	579,7	539,4	531,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

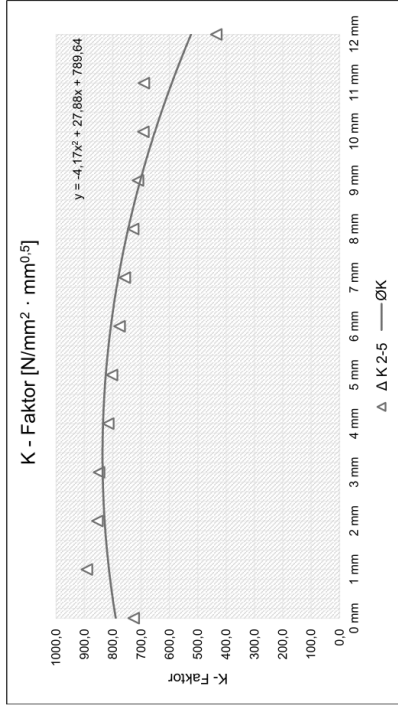


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 7,0 mm
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	865,7	789,4	727,6	661,3	726,1	789,6
1 mm	877,9	885,8	910,8	929,4	891,5	813,4
2 mm	885,2	859,4	852,5	851,3	854,4	828,7
3 mm	843,4	842,7	858,9	868,8	848,3	835,8
4 mm	824,1	814,6	815,7	817,6	816,0	834,4
5 mm	801,0	798,9	806,2	813,2	802,7	824,8
6 mm	776,7	776,1	773,0	778,1	775,9	806,8
7 mm	756,1	759,4	727,0	757,8	757,8	780,5
8 mm	732,3	724,4	727,0	737,0	727,9	745,8
9 mm	712,7	708,5	712,8	700,6	711,3	702,8
10 mm	693,5	687,0	686,5	696,0	692,2	651,4
11 mm	692,8	674,4	696,6	681,7	690,4	591,7
12 mm	676,7	493,5	428,3	383,2	435,0	523,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

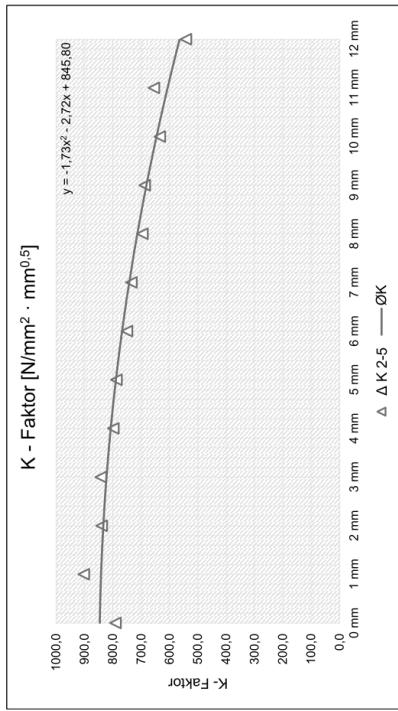


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	816,8	807,0	748,9	694,6	790,9	845,8
1 mm	841,8	889,4	896,1	921,2	902,2	841,3
2 mm	847,7	842,9	838,3	837,4	839,5	833,4
3 mm	797,3	831,3	840,0	855,7	842,3	822,1
4 mm	774,8	797,3	796,0	800,6	798,0	807,2
5 mm	762,9	780,5	786,0	795,2	787,2	786,9
6 mm	727,8	748,4	747,6	753,7	749,9	767,2
7 mm	703,2	729,0	734,6	740,0	734,5	742,0
8 mm	678,6	696,8	692,6	696,6	695,3	713,3
9 mm	656,1	679,3	688,9	694,7	687,6	681,2
10 mm	634,6	669,9	636,6	630,7	634,0	645,6
11 mm	649,9	652,4	653,6	658,9	655,0	606,5
12 mm	578,9	547,5	499,7	436,3	542,0	564,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

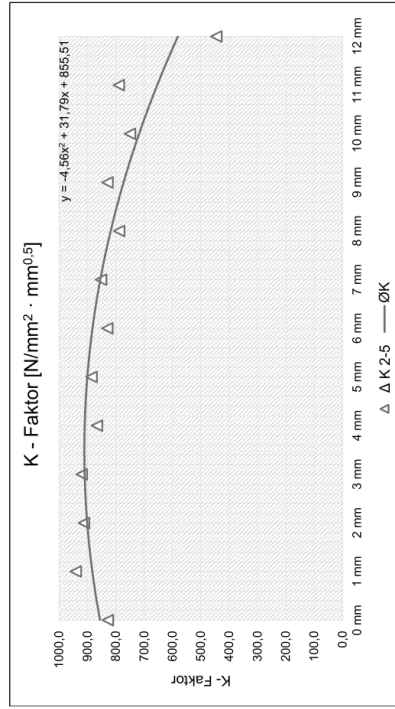


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 10,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	900,0	831,3	753,2	666,2	828,2	855,5
1 mm	931,4	935,8	956,9	991,7	941,4	882,7
2 mm	923,7	912,7	900,3	884,9	912,2	900,9
3 mm	910,0	917,4	933,3	954,0	920,2	909,9
4 mm	890,3	876,5	867,0	856,5	866,7	909,7
5 mm	877,0	882,8	897,0	942,8	885,6	900,5
6 mm	866,7	840,0	828,9	820,7	829,9	882,2
7 mm	842,5	850,1	863,5	875,6	852,0	854,7
8 mm	819,8	795,5	786,6	779,1	788,4	818,2
9 mm	807,7	820,2	830,8	837,7	829,6	772,5
10 mm	784,5	755,2	746,3	747,9	749,8	717,7
11 mm	767,8	786,4	800,0	780,0	789,5	653,8
12 mm	623,4	483,8	432,9	419,8	445,5	560,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

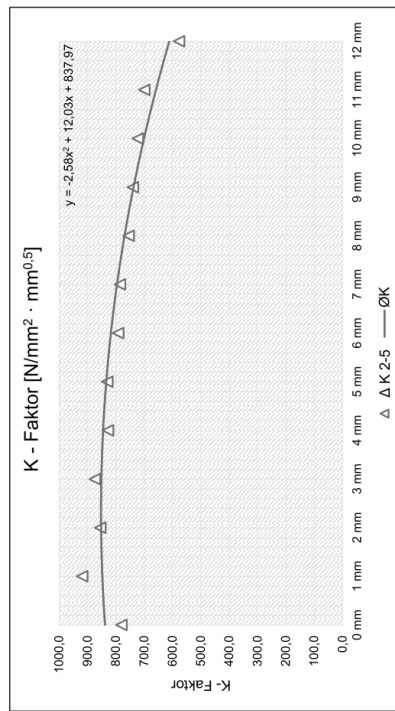


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	855,2	781,6	704,4	647,1	780,4	838,0
1 mm	900,2	913,0	942,6	973,7	918,6	847,4
2 mm	878,7	866,1	855,3	843,9	855,1	851,7
3 mm	863,9	870,1	888,1	907,0	874,0	850,8
4 mm	842,2	830,9	829,1	823,2	827,7	844,8
5 mm	824,4	827,2	838,5	864,9	830,0	833,6
6 mm	804,9	792,1	793,0	789,6	791,6	817,3
7 mm	783,0	783,5	789,2	796,9	785,2	795,8
8 mm	741,0	752,3	757,2	755,1	754,9	769,2
9 mm	719,8	738,0	733,5	738,6	739,5	737,3
10 mm	719,9	718,4	728,1	705,8	722,1	700,4
11 mm	720,1	692,9	690,3	716,4	695,9	658,3
12 mm	639,9	582,6	507,3	365,2	576,6	611,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

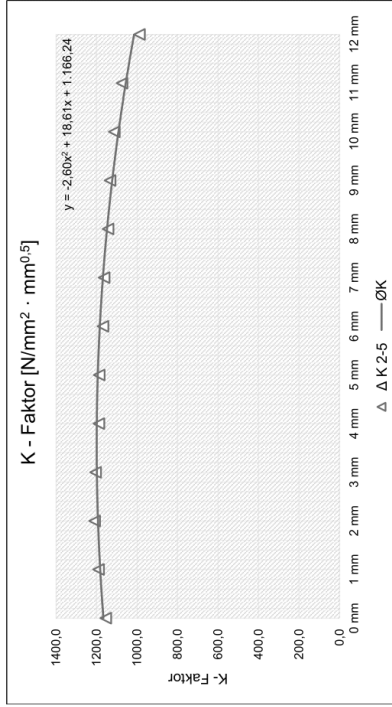


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: 20,0 mm
 Risslänge: 9,0984 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1174,0	1152,0	1139,0	4402,0	1155,0	1166,2
1 mm	1193,0	1189,0	1189,0	4201,0	1190,3	1182,2
2 mm	1214,0	1210,0	1206,0	4198,0	1210,0	1193,0
3 mm	1209,0	1203,0	1204,0	4242,0	1205,3	1198,6
4 mm	1204,0	1193,0	1190,0	4184,0	1189,0	1199,0
5 mm	1192,0	1185,0	1185,0	4191,0	1187,0	1194,2
6 mm	1186,0	1172,0	1169,0	4164,0	1168,3	1184,1
7 mm	1169,0	1161,0	1161,0	4166,0	1162,7	1168,9
8 mm	1164,0	1146,0	1144,0	4140,0	1143,3	1148,4
9 mm	1136,0	1133,0	1132,0	4136,0	1133,7	1122,8
10 mm	1115,0	1115,0	1113,0	4110,0	1112,7	1091,9
11 mm	1077,0	1073,0	1073,0	4077,0	1074,3	1055,8
12 mm	1018,0	996,9	985,0	982,6	988,2	1014,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

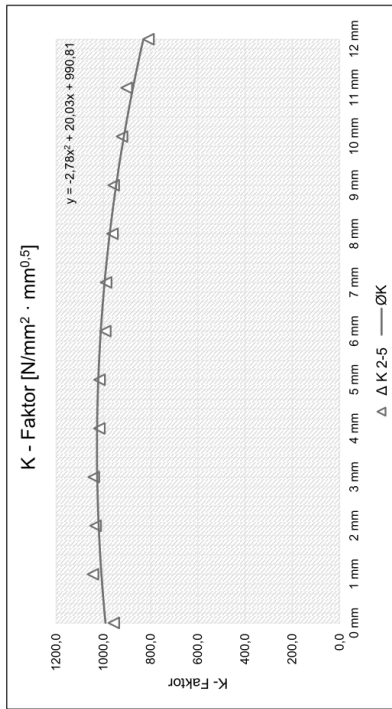


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: 15,0 mm
 Risslänge: 9,1042 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	993,7	964,3	909,2	823,9	955,7	990,8
1 mm	1035,0	1043,0	1054,0	4084,0	1044,0	1008,1
2 mm	1037,0	1036,0	1025,0	4093,0	1032,7	1019,8
3 mm	1034,0	1041,0	1046,0	4067,0	1040,3	1025,9
4 mm	1022,0	1019,0	1010,0	990,9	1017,0	1026,4
5 mm	1012,0	1016,0	1020,0	4041,0	1016,0	1021,4
6 mm	996,4	993,8	984,5	961,1	991,6	1010,8
7 mm	984,1	988,0	992,4	4048,0	986,2	994,7
8 mm	966,5	963,9	953,4	921,4	961,3	973,0
9 mm	951,6	955,5	962,1	4001,0	956,4	945,7
10 mm	926,8	927,0	909,3	867,1	921,0	912,9
11 mm	895,7	899,8	908,9	874,4	901,5	874,5
12 mm	818,9	812,0	796,2	767,2	809,0	830,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

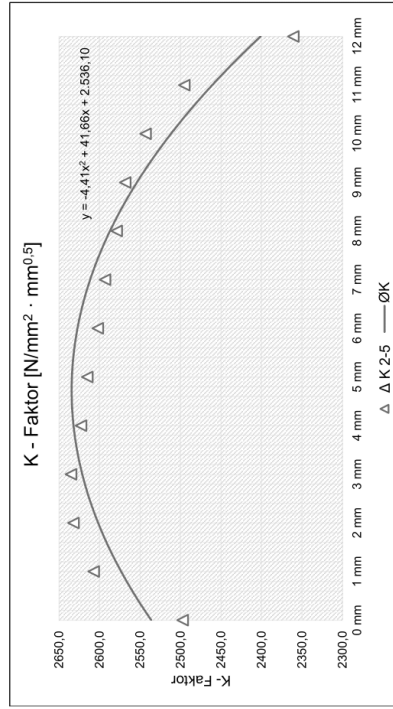


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2520,0	2459,0	2437,9	2513,0	2497,3	2536,1
1 mm	2619,0	2602,0	2601,0	2671,0	2607,3	2573,4
2 mm	2646,0	2625,0	2626,0	2699,0	2632,3	2601,8
3 mm	2648,0	2626,0	2632,0	2742,0	2635,3	2621,4
4 mm	2638,0	2612,0	2619,0	2706,0	2623,0	2632,2
5 mm	2629,0	2604,0	2613,0	2703,9	2615,3	2634,2
6 mm	2617,0	2591,0	2599,0	2689,0	2602,3	2627,3
7 mm	2607,0	2582,0	2591,0	2680,0	2593,3	2611,7
8 mm	2594,0	2568,0	2575,0	2660,0	2579,0	2587,2
9 mm	2581,0	2559,0	2565,0	2644,0	2568,3	2553,9
10 mm	2557,0	2536,0	2537,0	2609,0	2543,3	2511,8
11 mm	2507,0	2490,0	2489,0	2566,9	2495,3	2460,9
12 mm	2379,0	2320,0	2362,9	2383,0	2360,7	2401,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

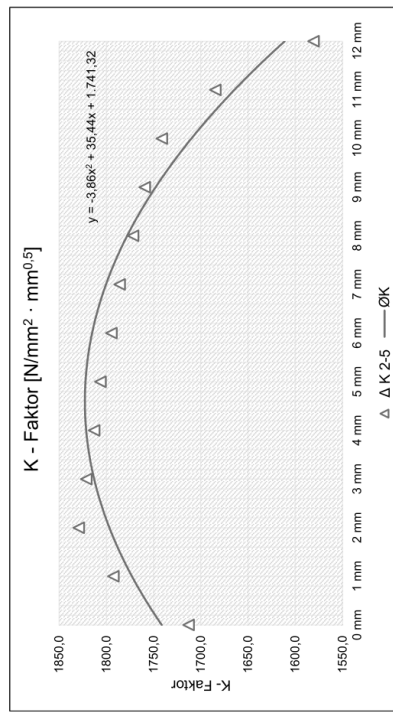


UG00_GS100_KS250_DS075_RO_4.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 75,0 N/mm²
 Differenzspannung: 0,4
 Reibung: -
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

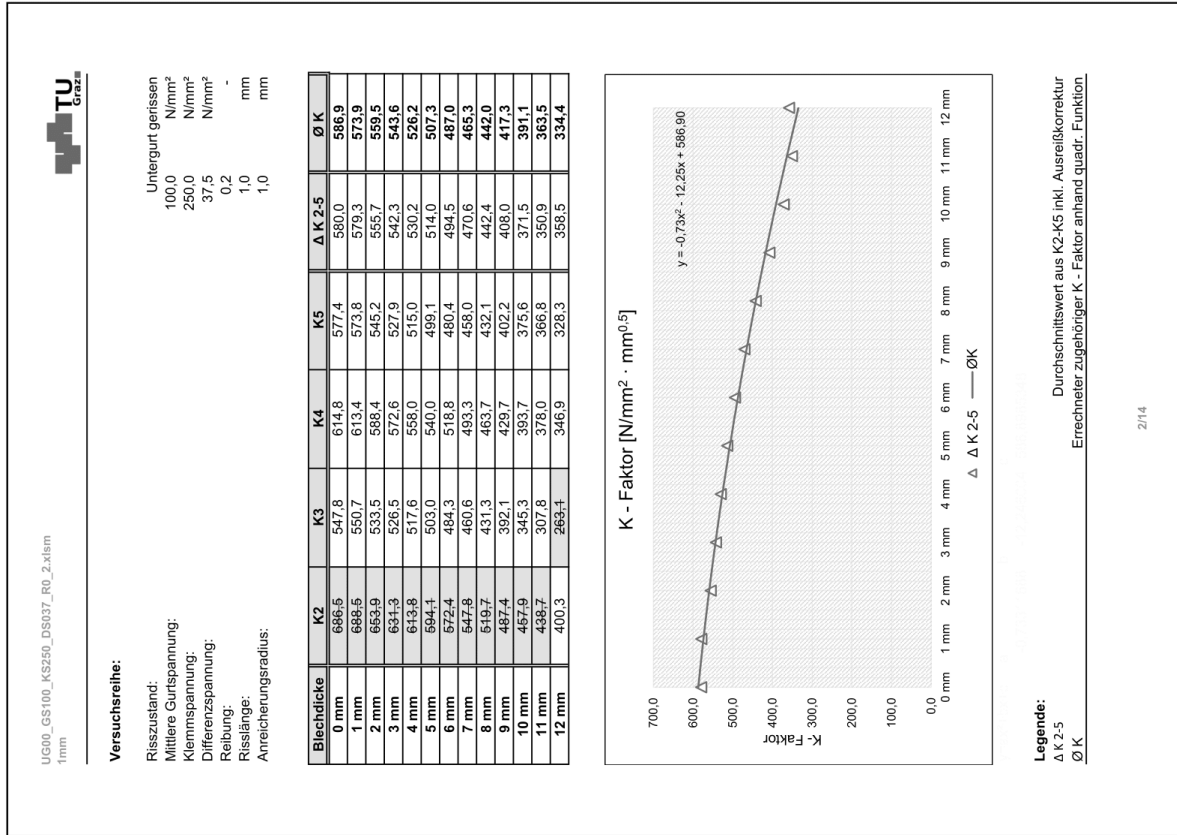
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4762,0	1732,0	1710,0	1697,0	1713,0	1741,3
1 mm	1795,0	1794,0	1786,0	4781,0	1792,7	1772,9
2 mm	1834,0	1831,0	1823,0	4819,0	1829,3	1796,8
3 mm	4839,0	1827,0	1820,0	1817,0	1821,3	1812,9
4 mm	4828,0	1819,0	1811,0	1809,0	1813,0	1821,4
5 mm	4824,0	1812,0	1805,0	1802,0	1806,3	1822,1
6 mm	4814,0	1801,0	1793,0	1790,0	1794,7	1815,1
7 mm	4804,0	1792,0	1784,0	1782,0	1786,0	1800,4
8 mm	4787,0	1778,0	1770,0	1767,0	1771,7	1778,0
9 mm	4752,0	1765,0	1758,0	1755,0	1759,3	1747,8
10 mm	4752,0	1748,0	1740,0	1736,0	1741,3	1710,0
11 mm	4696,0	1692,0	1683,0	1679,0	1684,7	1664,4
12 mm	4626,0	1598,0	1577,0	1567,0	1580,7	1611,1



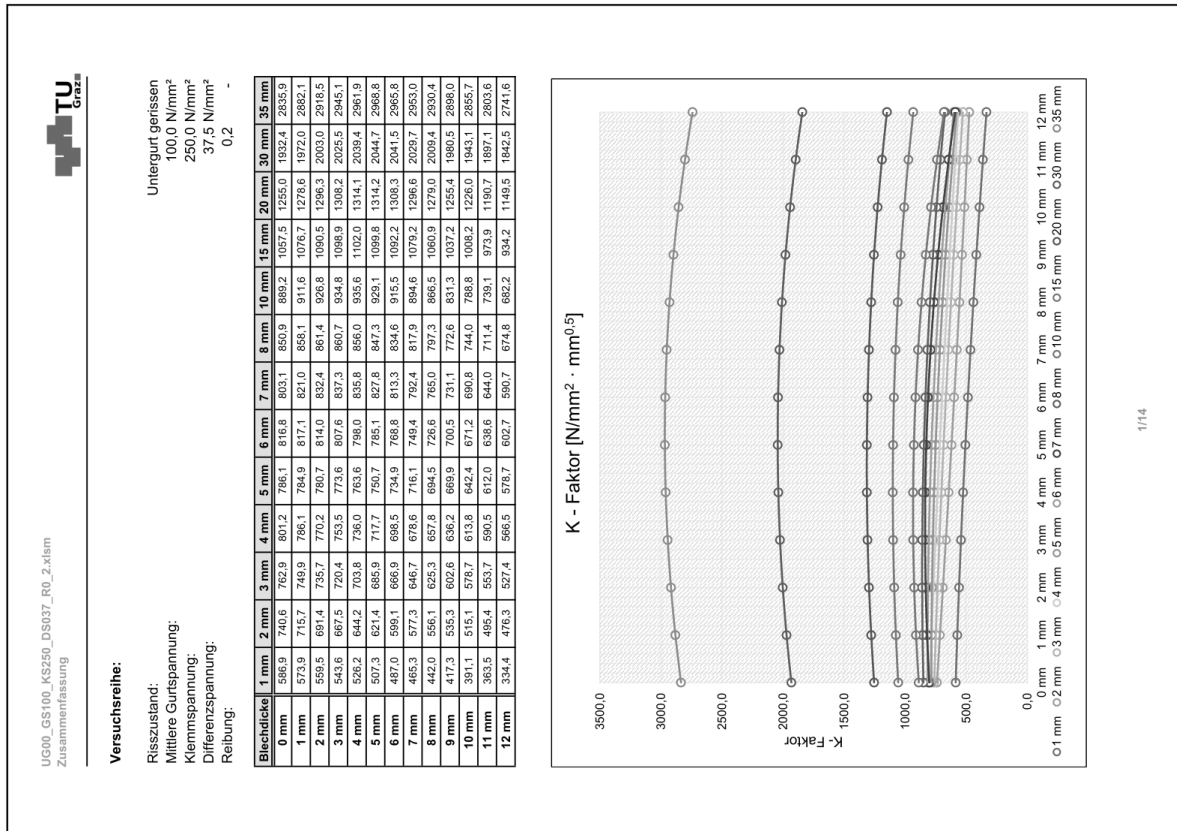
Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS100_KS250_DS037_R0_2":



2/14



1/14

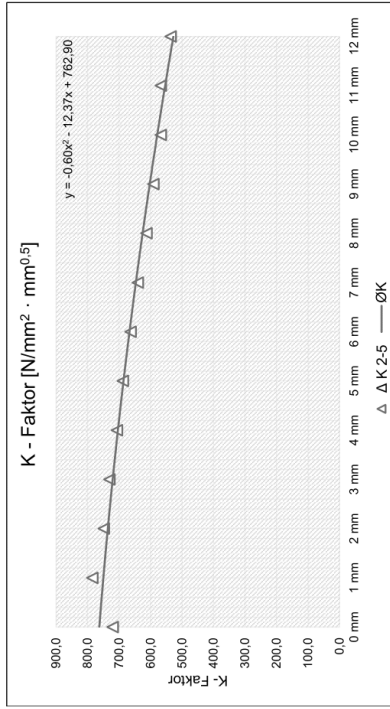


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	789,7	696,9	750,4	713,8	720,4	762,9
1 mm	781,6	717,4	794,0	780,4	785,3	749,9
2 mm	760,3	691,2	753,9	731,8	748,7	735,7
3 mm	739,8	670,7	732,1	720,5	730,8	720,4
4 mm	722,2	664,0	707,4	691,1	706,9	703,8
5 mm	702,0	638,9	687,5	675,3	688,3	685,9
6 mm	679,4	614,7	662,6	648,0	663,3	666,9
7 mm	654,3	591,6	640,5	627,0	640,6	646,7
8 mm	627,5	568,1	613,5	597,5	612,8	625,3
9 mm	600,9	544,0	593,8	579,2	591,3	602,6
10 mm	578,6	527,6	575,2	549,8	567,9	578,7
11 mm	563,9	511,9	571,6	566,8	567,4	553,7
12 mm	548,9	491,8	542,1	517,7	536,2	527,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

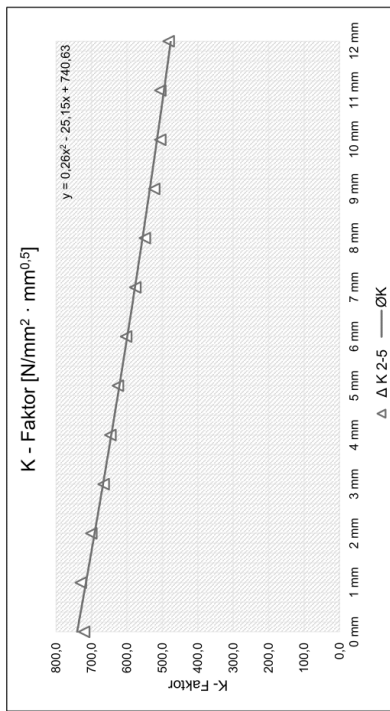


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	731,0	694,7	714,1	718,2	721,1	740,6
1 mm	735,2	704,1	721,1	734,7	730,3	715,7
2 mm	710,7	677,1	690,9	701,0	700,9	691,4
3 mm	691,9	657,2	664,9	675,9	666,0	667,5
4 mm	674,7	640,7	645,0	655,1	646,9	644,2
5 mm	664,3	621,7	622,6	632,4	625,6	621,4
6 mm	631,0	599,4	598,5	609,0	602,3	599,1
7 mm	604,7	574,4	571,5	582,7	576,2	577,3
8 mm	576,9	548,0	543,8	556,3	549,4	556,1
9 mm	547,1	520,0	516,4	532,3	522,9	535,3
10 mm	527,3	503,8	499,9	514,1	505,9	515,1
11 mm	517,7	500,2	499,8	507,7	505,9	495,4
12 mm	503,8	484,1	478,6	483,6	482,1	476,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

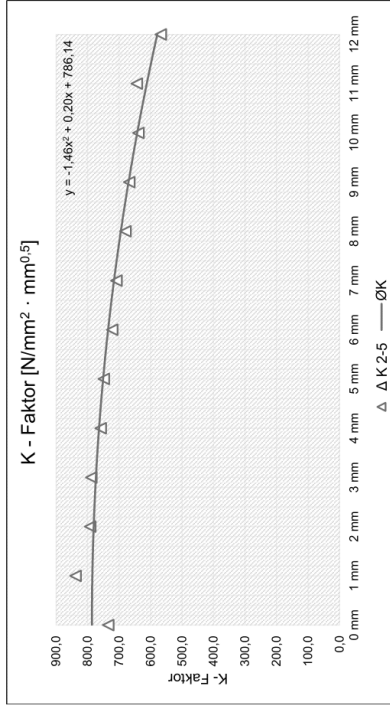


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	755,2	766,1	728,7	719,4	734,4	786,1
1 mm	784,8	834,5	834,4	845,7	838,2	784,9
2 mm	787,6	795,0	786,3	793,7	791,7	780,7
3 mm	782,6	785,1	784,0	795,9	788,3	773,6
4 mm	787,0	761,2	754,3	760,8	758,8	763,6
5 mm	720,2	746,7	745,5	754,2	748,8	750,7
6 mm	702,0	724,5	718,0	724,2	722,2	734,9
7 mm	682,6	707,3	705,8	711,8	708,3	716,1
8 mm	641,9	682,8	675,8	681,4	680,0	694,5
9 mm	641,7	666,6	665,4	669,4	667,8	669,9
10 mm	622,7	642,9	634,1	638,9	638,6	642,4
11 mm	698,9	646,3	627,8	656,6	643,6	612,0
12 mm	574,4	579,6	543,3	548,7	587,6	578,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

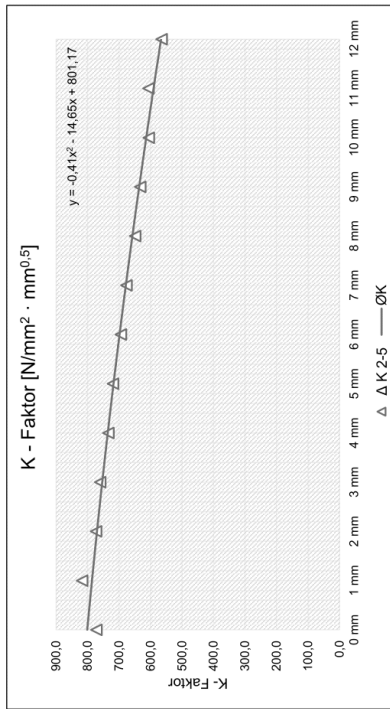


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: -
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	776,7	799,6	771,7	767,4	771,9	801,2
1 mm	766,2	809,9	819,4	823,8	817,7	786,1
2 mm	742,2	776,4	767,4	775,7	773,2	770,2
3 mm	722,9	757,3	756,6	766,1	760,0	753,5
4 mm	706,9	736,0	729,9	736,1	734,0	736,0
5 mm	688,6	718,4	715,1	725,2	719,6	717,7
6 mm	669,4	696,0	691,1	695,6	694,2	698,5
7 mm	647,7	676,2	671,8	681,1	676,4	678,6
8 mm	626,4	651,1	646,6	649,1	648,9	657,8
9 mm	603,1	629,0	635,5	635,7	632,7	636,2
10 mm	585,7	609,3	601,2	607,3	605,9	613,8
11 mm	674,4	609,5	588,8	622,6	607,0	590,5
12 mm	561,4	582,5	551,0	626,6	565,0	566,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

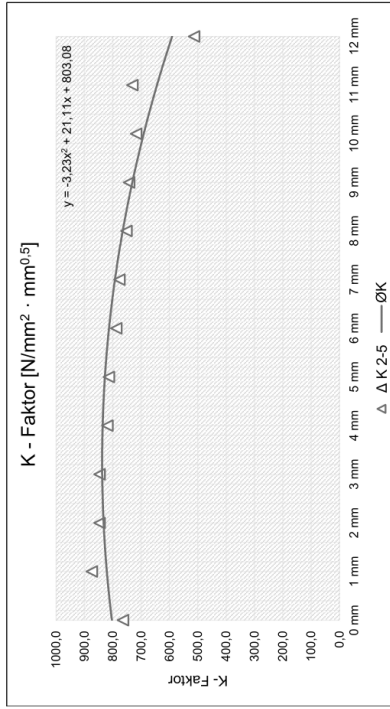


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	898,6	794,7	765,3	731,7	763,9	803,1
1 mm	866,9	869,6	886,1	892,3	874,2	821,0
2 mm	866,4	845,9	845,5	845,9	846,8	832,4
3 mm	841,9	837,7	848,3	849,8	846,7	837,3
4 mm	826,2	817,7	819,1	820,1	819,0	835,8
5 mm	812,6	808,9	814,8	813,5	813,6	827,8
6 mm	794,5	785,8	787,2	789,7	787,6	813,3
7 mm	779,5	775,1	749,8	775,7	776,8	792,4
8 mm	759,9	745,4	749,8	756,0	751,7	765,0
9 mm	744,2	738,9	744,9	742,4	742,7	731,1
10 mm	723,4	712,7	704,2	716,8	717,6	690,8
11 mm	730,4	711,4	736,6	725,8	730,9	644,0
12 mm	699,4	537,9	505,9	495,7	513,2	590,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

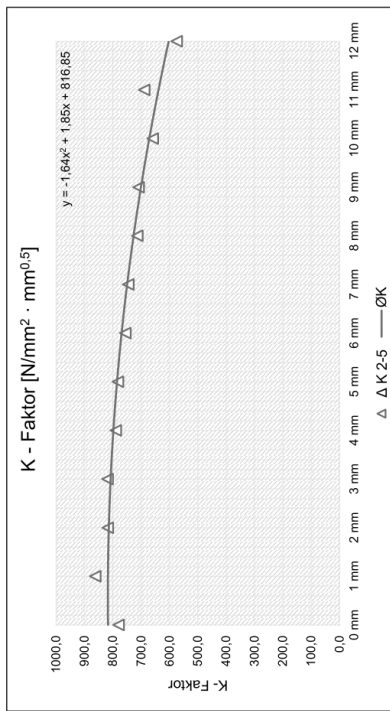


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	765,8	790,2	763,4	737,7	779,8	816,8
1 mm	814,5	857,5	859,7	869,3	862,2	817,1
2 mm	795,4	818,8	815,7	819,0	817,8	814,0
3 mm	792,6	814,6	819,0	822,5	818,7	807,6
4 mm	767,5	788,7	787,1	792,2	789,3	798,0
5 mm	762,4	780,0	782,7	783,7	782,1	785,1
6 mm	736,1	755,2	753,7	758,0	755,6	768,8
7 mm	717,4	743,1	746,2	746,3	745,2	749,4
8 mm	697,7	716,3	712,0	712,4	713,6	726,6
9 mm	678,5	703,6	710,2	713,0	708,9	700,5
10 mm	659,4	676,7	662,5	655,7	659,2	671,2
11 mm	669,9	685,7	688,9	693,3	689,3	638,6
12 mm	590,1	577,7	555,8	522,9	574,5	602,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

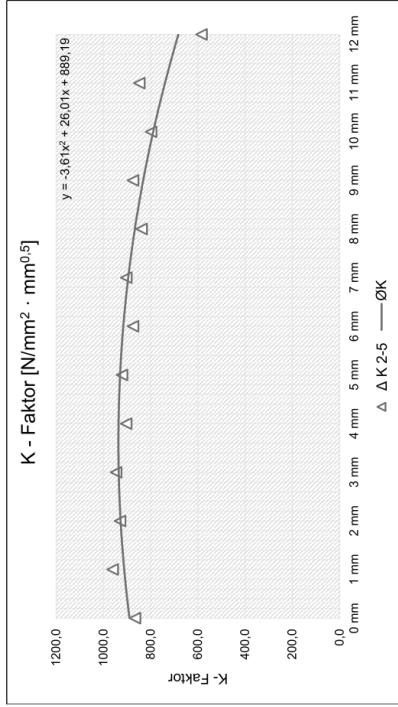


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Quertension: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	912,1	866,4	818,5	767,2	865,7	889,2
1 mm	956,9	955,9	968,4	987,8	960,4	911,6
2 mm	948,7	937,2	927,9	922,2	929,1	926,8
3 mm	939,9	943,7	953,8	962,7	945,8	934,8
4 mm	924,7	909,3	902,3	899,8	903,8	935,6
5 mm	915,5	918,9	926,2	944,6	920,9	929,1
6 mm	898,3	881,2	872,2	869,3	874,2	915,5
7 mm	888,3	893,9	904,3	909,8	902,7	894,6
8 mm	868,7	848,4	836,2	830,0	838,2	866,5
9 mm	867,6	865,7	874,8	882,2	874,2	831,3
10 mm	836,9	810,6	795,2	787,3	797,7	788,8
11 mm	849,9	830,7	853,3	859,1	847,7	739,1
12 mm	681,9	602,6	581,1	569,9	584,5	682,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

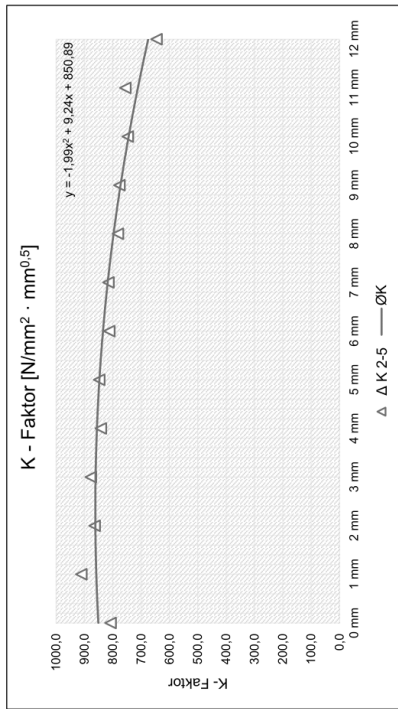


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Quertension: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	853,5	805,5	764,6	745,5	807,9	850,9
1 mm	901,2	906,3	925,2	940,9	910,9	858,1
2 mm	892,5	870,3	864,7	856,9	864,0	861,4
3 mm	872,9	874,3	886,1	893,4	877,8	860,7
4 mm	866,9	844,6	843,8	838,2	842,2	856,0
5 mm	845,0	845,2	853,8	866,6	848,0	847,3
6 mm	827,2	815,1	814,4	809,0	812,8	834,6
7 mm	813,8	813,6	819,9	822,5	815,8	817,9
8 mm	794,0	781,9	783,7	779,9	781,8	797,3
9 mm	779,1	776,9	777,2	776,6	776,9	772,6
10 mm	752,8	743,4	745,9	723,3	747,4	744,0
11 mm	762,0	742,3	748,6	757,2	755,9	711,4
12 mm	685,2	648,6	602,9	542,6	645,6	674,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

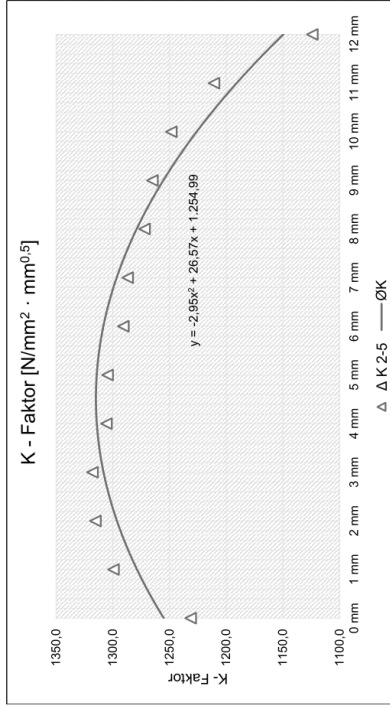


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4274,0	1248,0	1235,0	1211,0	1231,3	1255,0
1 mm	1301,0	1296,0	4284,9	1301,0	1299,3	1278,6
2 mm	4326,0	1320,0	1316,0	1310,0	1315,3	1296,3
3 mm	4324,0	1317,0	1316,0	1321,0	1318,0	1308,2
4 mm	4318,0	1309,0	1306,0	1302,0	1305,7	1314,1
5 mm	4313,0	1304,0	1303,0	1307,0	1304,7	1314,2
6 mm	4306,0	1294,0	1291,0	1287,0	1290,7	1308,3
7 mm	4286,0	1275,0	1286,0	1288,0	1287,0	1296,6
8 mm	4272,0	1265,0	1272,0	1269,0	1272,0	1279,0
9 mm	4272,0	1265,0	1264,0	1266,0	1265,0	1255,4
10 mm	4267,0	1251,0	1248,0	1246,0	1248,3	1226,0
11 mm	4160,0	1211,0	1209,0	1212,0	1210,7	1190,7
12 mm	4160,0	1135,0	1120,0	1117,0	1124,0	1149,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

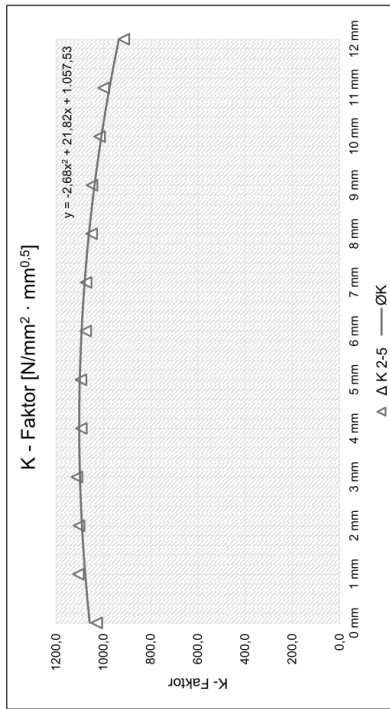


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1057,0	1031,0	995,5	944,4	1027,8	1057,5
1 mm	1100,0	1106,0	1112,0	4127,0	1106,0	1076,7
2 mm	1108,0	1106,0	1096,0	4092,0	1103,3	1090,5
3 mm	1108,0	1113,0	1115,0	4127,0	1112,0	1098,9
4 mm	1099,0	1095,0	1086,0	4072,0	1093,3	1102,0
5 mm	1092,0	1095,0	1097,0	4111,0	1094,7	1099,8
6 mm	1080,0	1076,0	1067,0	4046,0	1074,3	1092,2
7 mm	1071,0	1073,0	1076,0	4096,0	1073,3	1079,2
8 mm	1056,0	1052,0	1041,0	4011,0	1049,7	1060,9
9 mm	1045,0	1047,0	1053,0	4088,0	1048,3	1037,2
10 mm	1023,0	1022,0	1003,0	969,2	1016,0	1008,2
11 mm	994,6	997,3	1005,0	4072,0	999,0	973,9
12 mm	924,6	914,7	900,9	856,5	913,4	934,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

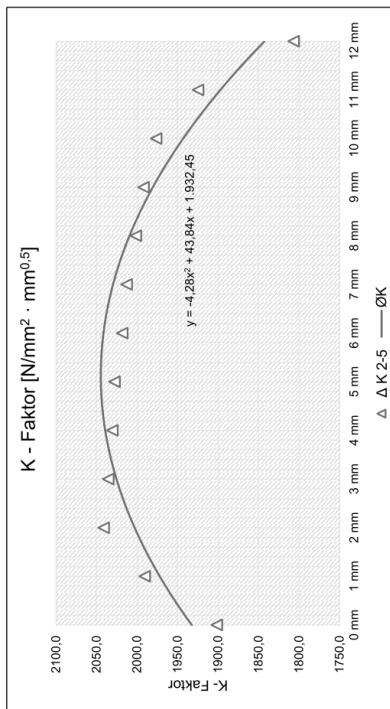
UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsm
30mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: 30,0 mm
 Risslänge: 9,0876 mm
 Anreicherungsradius:

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4966,0	1923,0	1899,0	1883,0	1901,7	1932,4
1 mm	2004,0	1999,0	1989,0	1984,0	1990,7	1972,0
2 mm	2047,0	2043,0	2034,0	2029,0	2041,3	2003,0
3 mm	2060,0	2042,0	2034,0	2031,0	2035,7	2025,5
4 mm	2048,0	2038,0	2029,0	2025,0	2030,7	2039,4
5 mm	2045,0	2035,0	2026,0	2023,0	2028,0	2044,7
6 mm	2037,0	2026,0	2016,0	2013,0	2018,3	2041,5
7 mm	2019,0	2009,0	2011,0	2008,0	2013,0	2029,7
8 mm	2019,0	1989,0	1990,0	1996,0	2001,7	2009,4
9 mm	1986,0	1984,0	1975,0	1970,0	1976,3	1943,1
10 mm	1931,0	1926,0	1917,0	1914,0	1924,7	1897,1
11 mm	1864,0	1827,0	1803,0	1790,0	1806,7	1842,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

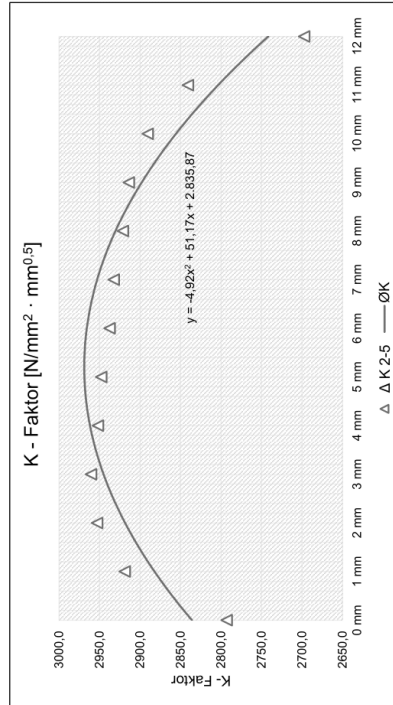
UG00_GS100_KS250_DS037_RO_2.xlsm
35mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 100,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 250,0 N/mm²
 Klemmspannung: 37,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,2
 Reibung: 35,0 mm
 Risslänge: 9,0828 mm
 Anreicherungsradius:

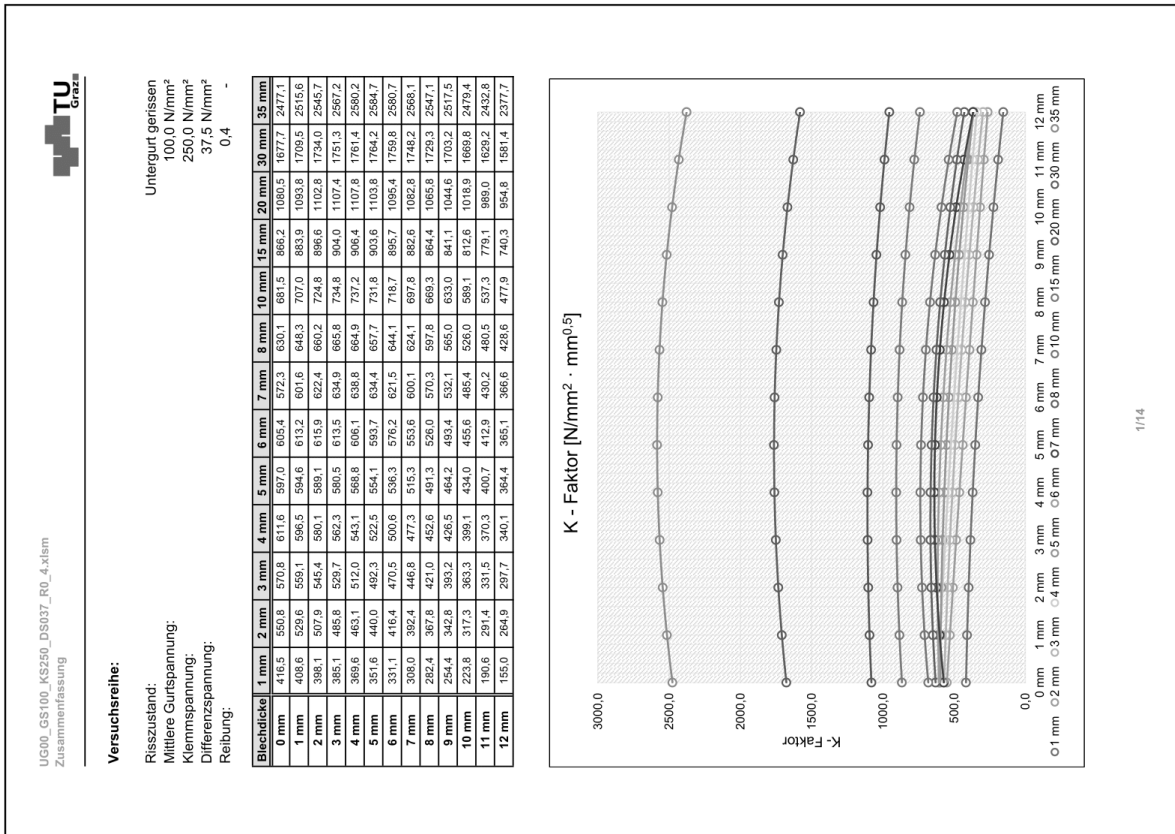
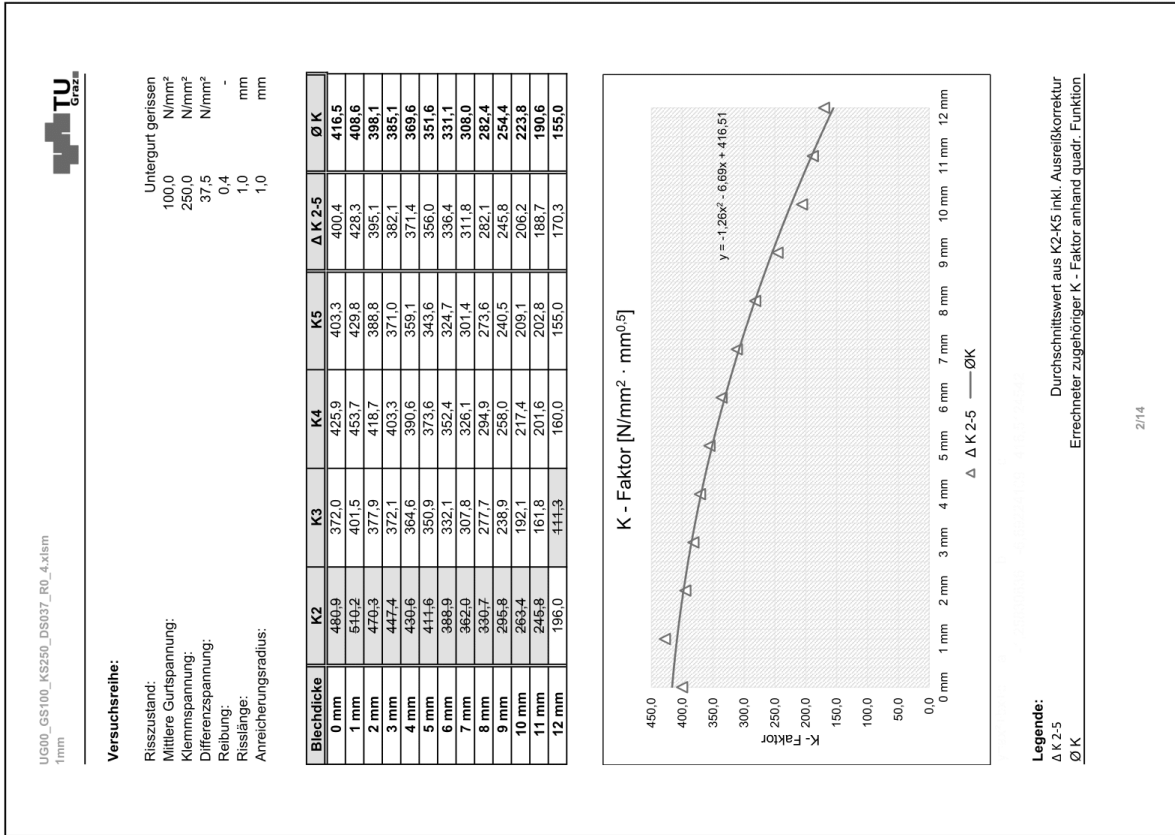
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2818,0	2749,0	2726,0	2812,0	2793,0	2835,9
1 mm	2932,0	2913,0	2912,0	2990,0	2919,0	2882,1
2 mm	2968,0	2945,0	2946,0	3027,0	2953,0	2918,5
3 mm	2975,0	2950,0	2957,0	3046,0	2960,7	2945,1
4 mm	2969,0	2940,0	2947,0	3044,0	2952,0	2961,9
5 mm	2964,0	2935,0	2945,0	3045,0	2945,0	2968,8
6 mm	2954,0	2925,0	2934,0	3036,0	2937,7	2965,8
7 mm	2948,0	2920,0	2930,0	3030,0	2932,7	2953,0
8 mm	2938,0	2909,0	2917,0	3012,0	2921,3	2930,4
9 mm	2928,0	2904,0	2910,0	2999,0	2914,0	2898,0
10 mm	2906,0	2882,0	2884,0	2985,0	2890,7	2855,7
11 mm	2854,0	2835,0	2834,0	2911,0	2841,0	2803,6
12 mm	2719,0	2652,0	2663,0	2721,0	2697,3	2741,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

• Fall "UG00_GS100_KS250_DS037_R0_4":



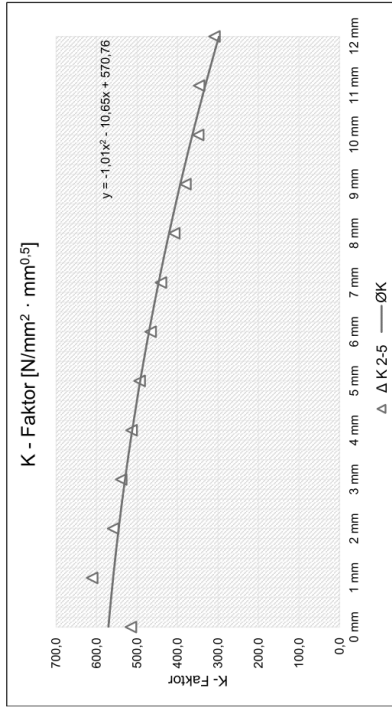


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	584,8	517,0	543,2	485,9	515,4	570,8
1 mm	602,8	664,9	620,8	609,8	611,1	559,1
2 mm	587,7	517,3	565,1	545,1	559,3	545,4
3 mm	543,9	492,4	541,3	532,1	539,1	529,7
4 mm	524,6	476,2	514,3	501,6	513,5	512,0
5 mm	502,7	464,3	493,5	485,1	493,8	492,3
6 mm	477,8	432,2	466,0	456,5	466,8	470,5
7 mm	449,3	406,7	441,0	432,7	441,0	446,8
8 mm	417,5	377,9	408,0	399,3	408,3	421,0
9 mm	384,4	348,0	382,6	374,6	380,5	393,2
10 mm	354,5	324,3	353,3	338,8	348,9	363,3
11 mm	338,9	304,9	350,9	351,0	346,9	331,5
12 mm	315,7	276,4	306,0	304,2	308,6	297,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

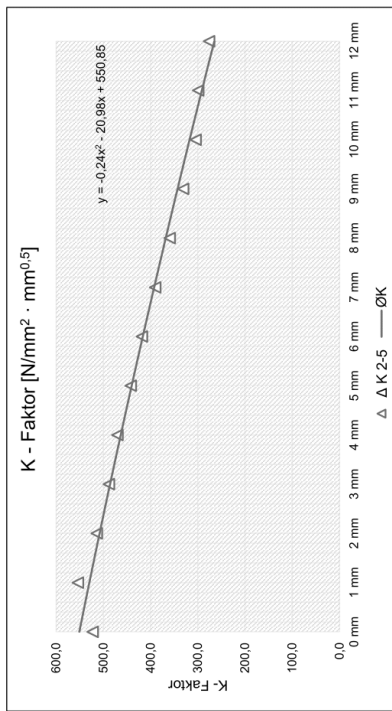


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	542,2	515,6	526,7	526,2	522,8	550,8
1 mm	550,3	632,1	552,3	559,4	554,0	529,6
2 mm	513,9	496,9	510,5	517,5	514,0	507,9
3 mm	493,4	473,9	483,6	487,7	488,2	485,8
4 mm	476,1	457,0	464,6	469,8	470,2	463,1
5 mm	466,7	437,7	442,8	445,3	441,9	440,0
6 mm	431,3	414,2	418,6	422,9	418,6	416,4
7 mm	402,2	386,9	390,3	393,3	390,2	392,4
8 mm	369,4	356,1	359,1	363,6	359,6	367,8
9 mm	333,6	323,6	326,8	333,2	331,2	342,8
10 mm	306,2	309,4	301,3	306,6	304,7	317,3
11 mm	298,1	299,5	299,7	311,0	298,1	291,4
12 mm	278,8	276,2	271,1	266,0	276,0	264,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

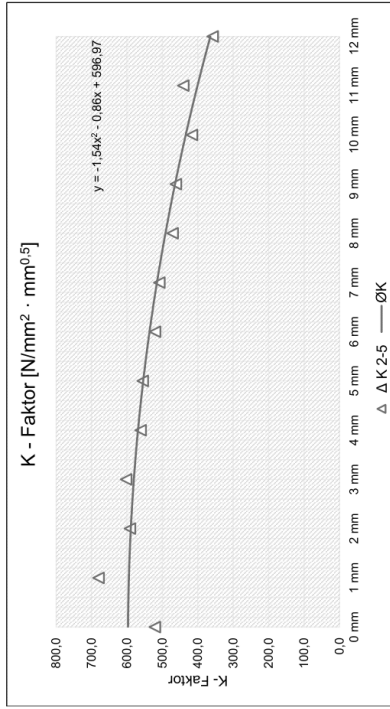


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	561,2	538,5	462,5	444,6	521,1	597,0
1 mm	621,4	675,6	672,5	680,0	680,1	594,6
2 mm	585,3	606,5	595,6	594,9	591,9	589,1
3 mm	566,9	596,9	597,1	613,6	602,5	580,5
4 mm	547,2	566,9	557,5	561,5	561,6	568,8
5 mm	627,8	551,6	552,2	562,9	555,6	554,1
6 mm	606,7	523,7	516,3	522,6	520,9	536,3
7 mm	484,9	505,9	506,5	513,8	508,7	515,3
8 mm	436,5	460,6	459,4	465,2	461,7	464,2
9 mm	413,3	429,9	416,2	419,5	416,3	434,0
10 mm	409,9	446,7	427,6	446,7	440,8	400,7
12 mm	358,3	357,3	347,6	358,3	358,0	364,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

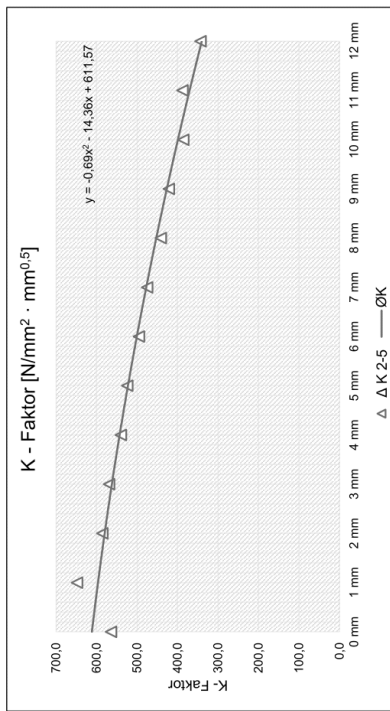


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	566,4	583,5	523,4	488,4	564,4	611,6
1 mm	601,8	639,0	650,0	655,8	648,3	596,5
2 mm	561,8	588,9	584,9	583,7	585,8	580,1
3 mm	639,2	565,1	564,7	578,4	569,4	562,3
4 mm	520,4	541,3	539,7	539,0	540,0	543,1
5 mm	499,6	521,0	519,0	532,7	524,2	522,5
6 mm	477,9	495,9	495,4	494,4	495,2	500,6
7 mm	452,6	472,4	469,5	483,0	475,0	477,3
8 mm	398,2	419,1	416,1	429,1	421,4	426,5
9 mm	374,5	387,7	386,8	382,8	385,8	399,1
10 mm	362,9	387,9	380,4	395,6	386,0	370,3
12 mm	336,8	345,2	346,3	430,4	343,4	340,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

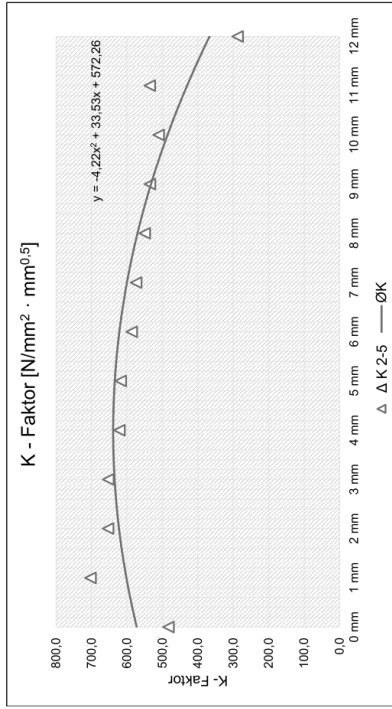


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	663,9	566,7	481,7	397,6	482,7	572,3
1 mm	693,9	694,9	720,6	732,9	703,1	601,6
2 mm	670,0	663,3	649,6	647,7	653,5	622,4
3 mm	649,7	647,1	661,3	666,7	652,7	634,9
4 mm	630,2	621,8	619,7	621,2	621,2	638,8
5 mm	613,7	610,8	618,8	620,4	617,6	634,4
6 mm	692,9	585,4	584,7	589,9	586,7	621,5
7 mm	575,2	572,3	574,9	574,9	574,1	600,1
8 mm	535,2	544,2	642,3	552,1	549,8	570,3
9 mm	531,5	531,5	538,1	526,9	535,1	532,1
10 mm	515,2	506,0	492,4	510,2	510,5	485,4
11 mm	536,7	612,7	543,4	526,8	535,6	430,2
12 mm	361,1	294,5	264,0	304,7	287,7	366,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

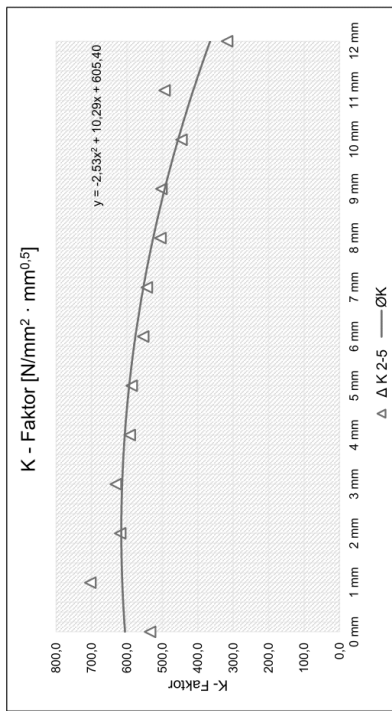


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	580,6	547,9	475,0	402,8	534,5	605,4
1 mm	656,4	694,4	699,0	717,1	703,5	613,2
2 mm	615,1	634,9	622,8	619,0	619,0	615,9
3 mm	697,6	623,7	631,1	639,8	631,5	613,5
4 mm	578,9	593,7	589,8	592,5	592,5	606,1
5 mm	566,7	582,3	586,8	591,2	586,8	593,7
6 mm	640,7	554,3	551,7	556,1	554,0	576,2
7 mm	519,9	539,6	544,7	547,2	543,8	553,6
8 mm	497,3	508,7	502,6	505,1	505,5	526,0
9 mm	476,3	494,3	504,6	508,9	502,6	493,4
10 mm	455,0	463,7	444,3	438,9	446,1	455,6
11 mm	466,9	488,8	494,2	498,9	494,0	412,9
12 mm	361,8	331,5	312,3	308,1	317,3	365,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

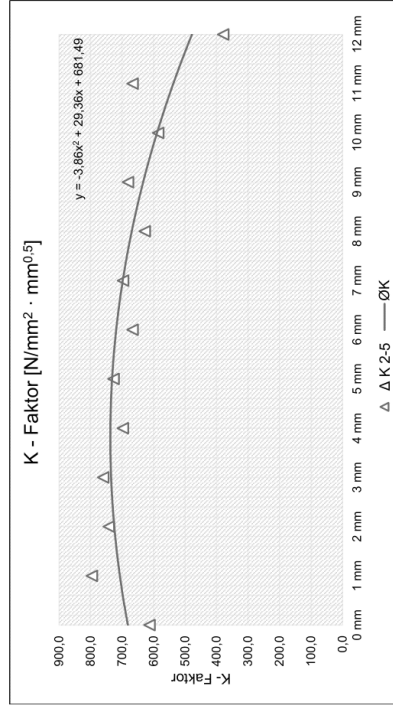


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	719,7	618,8	501,2	371,3	613,2	681,5
1 mm	789,1	789,0	810,5	847,7	796,2	707,0
2 mm	760,1	742,1	725,5	705,8	742,6	724,8
3 mm	749,4	757,7	772,4	792,2	759,8	734,8
4 mm	728,2	710,4	697,7	685,0	697,7	737,2
5 mm	718,3	724,8	737,8	762,2	727,0	731,8
6 mm	697,3	678,9	665,4	655,3	666,5	718,7
7 mm	687,4	695,6	708,2	720,2	697,1	697,8
8 mm	664,8	641,9	626,2	615,5	627,9	669,3
9 mm	656,2	669,5	681,5	692,5	681,2	633,0
10 mm	632,6	595,6	583,7	573,4	585,2	589,1
11 mm	628,9	649,9	671,6	679,3	666,9	537,3
12 mm	477,9	369,0	360,4	407,2	378,9	477,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

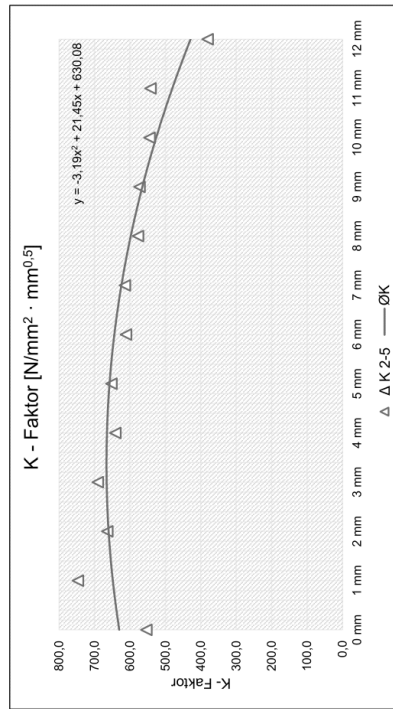


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	653,2	553,6	453,6	399,9	553,5	630,1
1 mm	733,8	740,1	766,6	796,9	746,8	648,3
2 mm	696,3	679,6	664,8	648,4	660,2	660,2
3 mm	681,4	687,5	703,3	718,4	690,7	665,8
4 mm	664,4	647,6	642,1	633,9	641,2	664,9
5 mm	646,9	650,3	660,5	689,6	652,6	657,7
6 mm	626,6	614,3	611,7	608,0	611,3	644,1
7 mm	611,1	613,0	618,9	623,3	614,3	624,1
8 mm	589,4	577,4	578,0	576,7	577,4	597,8
9 mm	573,9	572,9	570,4	572,4	573,1	565,0
10 mm	547,9	540,8	545,8	562,4	544,8	526,0
11 mm	669,2	540,8	541,2	544,9	542,3	480,5
12 mm	442,7	405,4	374,7	362,4	380,8	428,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

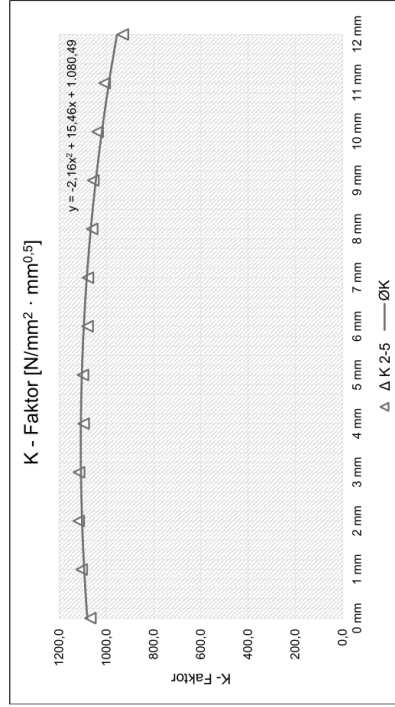
UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1092,0	1068,0	1044,0	986,7	1065,0	1080,5
1 mm	1106,0	1102,0	1106,0	1120,0	1104,7	1093,8
2 mm	1124,0	1117,0	1110,0	1098,0	1117,0	1102,8
3 mm	1119,0	1113,0	1114,0	1123,0	1115,3	1107,4
4 mm	1142,0	1103,0	1097,0	1089,0	1096,3	1107,8
5 mm	1104,0	1097,0	1097,0	1102,0	1096,7	1103,8
6 mm	1096,0	1085,0	1080,0	1073,0	1079,3	1095,4
7 mm	1074,0	1065,0	1077,0	1080,0	1078,0	1082,8
8 mm	1062,0	1055,0	1054,0	1057,0	1056,3	1065,8
9 mm	1047,0	1041,0	1037,0	1033,0	1037,0	1044,6
10 mm	1042,0	1007,0	1006,0	1008,0	1007,0	1018,9
11 mm	962,5	940,8	927,4	922,8	930,3	954,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

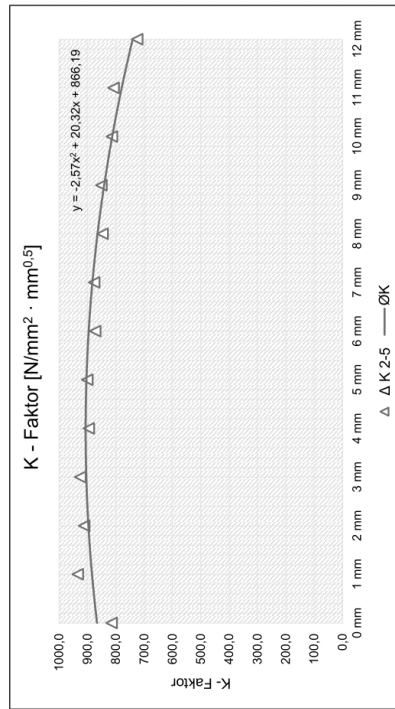
UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsx
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 15,0 mm
 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	879,0	824,1	741,4	624,6	814,8	866,2
1 mm	924,8	933,3	945,5	978,8	934,5	883,9
2 mm	922,1	914,1	898,8	868,7	911,7	896,6
3 mm	918,0	925,6	932,9	968,3	925,5	904,0
4 mm	904,8	897,2	884,2	866,5	895,4	906,4
5 mm	895,9	900,5	906,5	922,1	901,0	903,6
6 mm	881,6	874,9	861,7	829,9	872,7	895,7
7 mm	871,8	875,3	881,9	914,3	876,3	882,6
8 mm	845,5	850,0	834,6	792,2	847,0	864,4
9 mm	848,4	848,4	858,6	907,5	850,8	841,1
10 mm	825,3	821,3	795,7	736,6	814,1	812,6
11 mm	802,0	804,5	817,5	907,5	808,0	779,1
12 mm	737,6	728,2	708,3	648,9	724,7	740,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

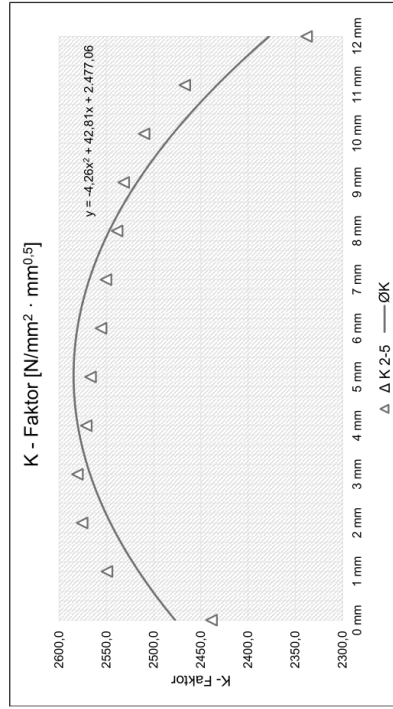


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	2461,0	2401,0	2380,0	2454,0	2438,7	2477,1
1 mm	2561,0	2544,0	2543,0	2610,0	2549,3	2515,6
2 mm	2589,0	2569,0	2569,0	2640,0	2575,7	2545,7
3 mm	2593,0	2572,0	2577,0	2654,0	2580,7	2567,2
4 mm	2586,0	2561,0	2567,0	2650,0	2571,3	2580,2
5 mm	2580,0	2556,0	2564,0	2669,0	2566,7	2584,7
6 mm	2570,0	2545,0	2552,0	2640,0	2555,7	2580,7
7 mm	2564,0	2539,0	2548,0	2633,0	2550,3	2568,1
8 mm	2553,0	2528,0	2535,0	2617,0	2538,7	2547,5
9 mm	2544,0	2520,0	2528,0	2604,0	2531,7	2517,5
10 mm	2523,0	2503,0	2504,0	2573,0	2510,0	2479,4
11 mm	2479,0	2462,0	2460,0	2527,0	2467,0	2432,8
12 mm	2357,0	2299,0	2280,0	2356,0	2338,0	2377,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

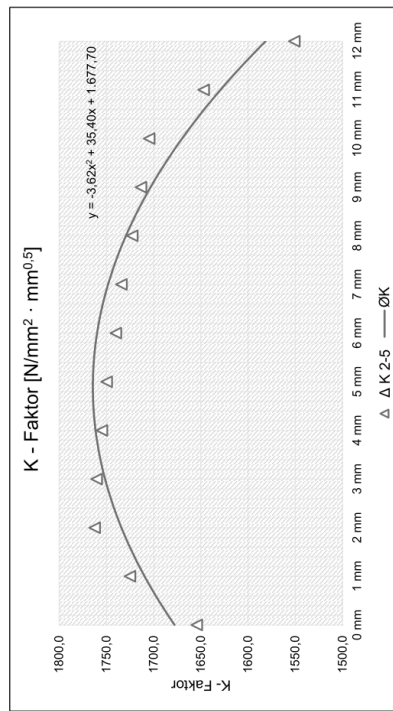


UG00_GS100_KS250_DS037_RO_4.xlsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 100,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 37,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

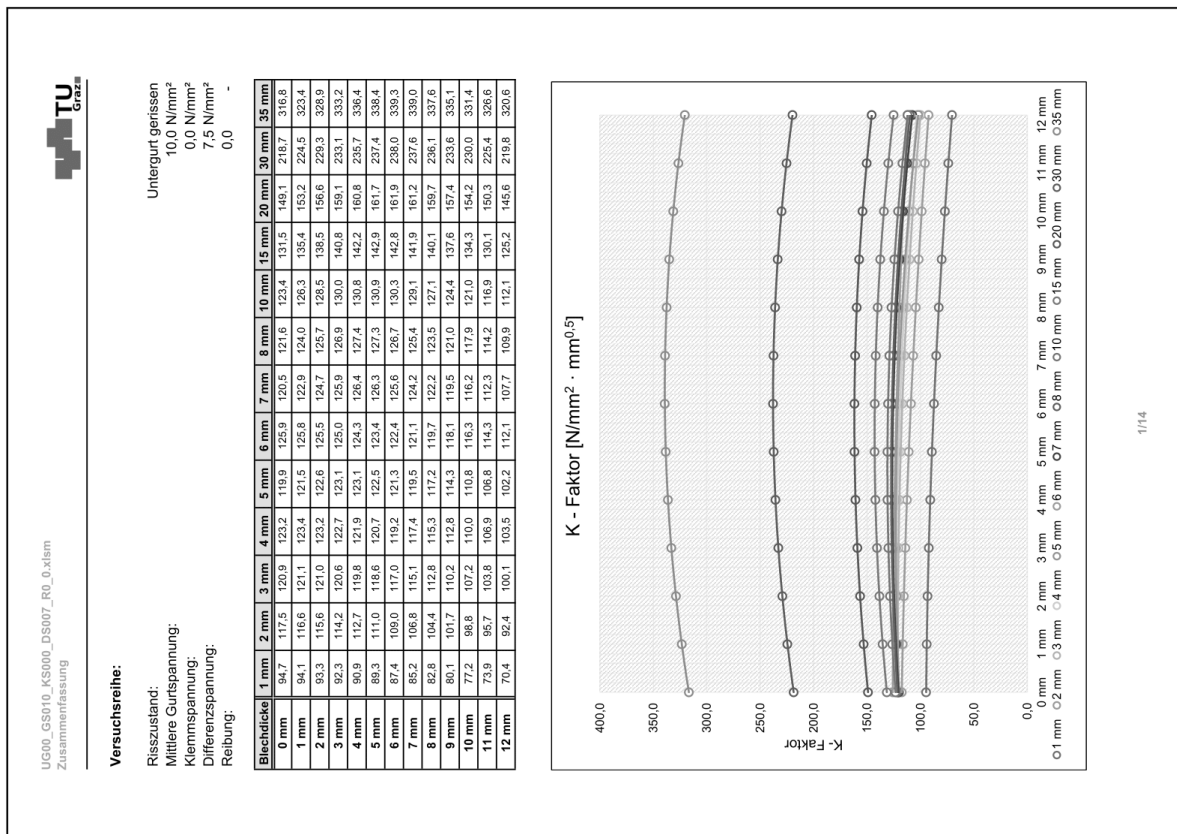
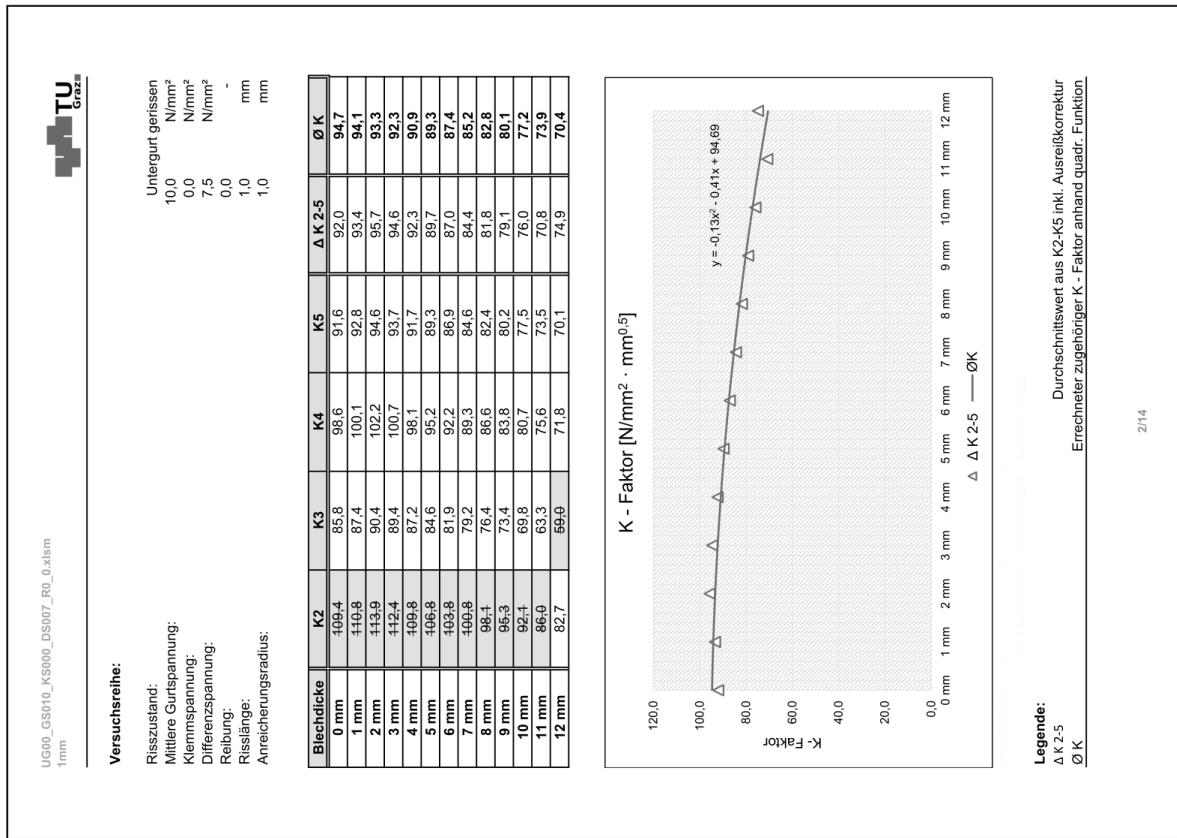
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1704,0	1673,0	1652,0	1636,0	1654,3	1677,7
1 mm	1737,0	1732,0	1724,0	1719,0	1725,0	1709,5
2 mm	1773,0	1769,0	1761,0	1757,0	1762,3	1734,0
3 mm	1773,0	1766,0	1759,0	1756,0	1760,3	1751,3
4 mm	1770,0	1761,0	1753,0	1750,0	1754,7	1761,4
5 mm	1765,0	1756,0	1748,0	1745,0	1749,7	1764,2
6 mm	1757,0	1747,0	1738,0	1735,0	1740,0	1759,8
7 mm	1749,0	1740,0	1732,0	1730,0	1734,0	1748,2
8 mm	1739,0	1729,0	1721,0	1718,0	1722,7	1729,3
9 mm	1726,0	1719,0	1712,0	1709,0	1713,3	1703,2
10 mm	1710,0	1706,0	1698,0	1693,0	1704,7	1669,8
11 mm	1694,0	1684,0	1646,0	1641,0	1647,0	1629,2
12 mm	1656,0	1568,0	1548,0	1537,0	1551,0	1581,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS000_DS007_R0_0":



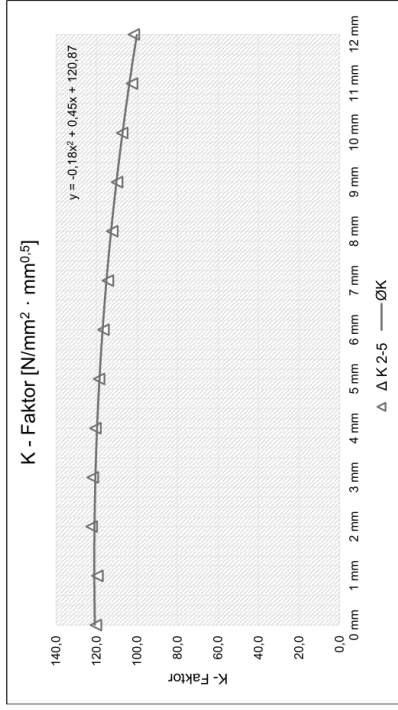


UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 7,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	121,9	442,0	121,1	118,0	120,3	120,9
1 mm	120,7	440,3	120,3	117,8	119,6	121,1
2 mm	124,5	443,1	122,7	120,2	122,5	121,0
3 mm	124,4	442,9	122,1	119,2	121,9	120,6
4 mm	123,4	441,9	120,6	117,8	120,6	119,8
5 mm	121,6	440,3	118,8	115,9	118,8	118,6
6 mm	119,6	438,4	116,6	113,6	116,6	117,0
7 mm	117,3	436,3	114,5	111,5	114,4	115,1
8 mm	114,9	434,1	112,3	109,4	112,2	112,8
9 mm	112,3	431,6	110,1	107,3	109,9	110,2
10 mm	109,4	429,0	107,7	104,9	107,3	107,2
11 mm	103,6	425,2	103,2	100,7	102,5	103,8
12 mm	103,2	424,9	102,3	99,4	101,6	100,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

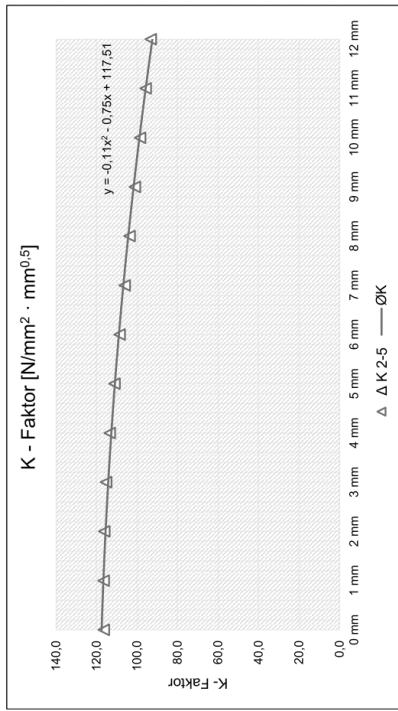


UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 7,5 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	118,0	444,8	114,5	116,9	116,5	117,5
1 mm	118,5	444,9	114,0	117,0	116,5	116,6
2 mm	121,2	444,1	115,4	119,0	116,2	115,6
3 mm	120,4	443,4	114,5	118,0	115,3	114,2
4 mm	118,6	441,8	112,6	116,2	113,5	112,7
5 mm	116,4	439,6	110,2	113,8	111,2	111,0
6 mm	113,4	437,2	107,6	111,2	108,7	109,0
7 mm	110,8	434,7	105,1	108,7	106,2	106,8
8 mm	108,2	432,3	102,6	106,3	103,7	104,4
9 mm	106,4	430,1	100,0	103,7	101,1	101,7
10 mm	102,5	427,1	97,3	101,1	98,5	98,8
11 mm	97,2	424,7	93,3	96,8	95,8	95,7
12 mm	94,5	422,5	91,2	94,1	93,3	92,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

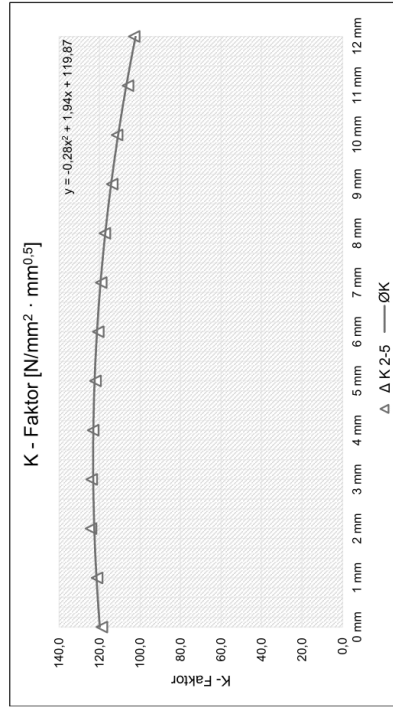


UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsx
5mm

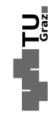
Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	446,4	119,2	118,7	118,8	118,9	119,9
1 mm	446,6	120,6	120,9	122,1	121,2	121,5
2 mm	449,9	123,8	123,9	124,9	124,2	122,6
3 mm	420,4	123,7	123,7	124,4	123,9	123,1
4 mm	449,6	123,0	122,7	123,8	123,2	123,1
5 mm	446,6	121,8	121,4	123,0	122,1	122,5
6 mm	447,3	120,4	119,7	121,9	120,7	121,3
7 mm	446,8	118,9	118,0	120,7	119,2	119,5
8 mm	414,1	117,1	116,2	119,0	117,4	117,2
9 mm	112,1	115,1	114,1	117,5	113,8	114,3
10 mm	109,6	112,8	111,7	115,2	111,4	110,8
11 mm	104,3	107,4	106,2	110,7	106,0	106,8
12 mm	102,4	104,1	102,3	107,7	102,9	102,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

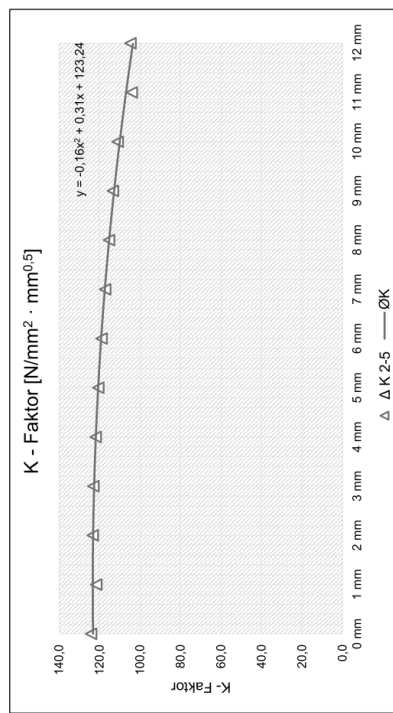


UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	449,0	124,7	123,4	124,7	124,3	123,2
1 mm	446,7	121,6	120,9	122,5	121,7	123,4
2 mm	448,3	123,7	122,9	123,6	123,4	123,2
3 mm	448,1	123,4	122,5	123,5	123,1	122,7
4 mm	447,3	122,4	121,3	122,3	122,0	121,9
5 mm	446,9	121,1	119,7	121,1	120,6	120,7
6 mm	444,3	119,5	117,5	120,2	119,1	119,2
7 mm	442,6	118,8	115,4	118,7	117,3	117,4
8 mm	440,7	113,9	113,2	117,2	115,4	115,3
9 mm	408,5	111,5	110,8	115,7	113,5	112,8
10 mm	406,2	111,5	108,4	113,3	111,1	110,0
11 mm	101,5	107,4	103,4	110,2	104,1	106,9
12 mm	102,8	108,5	103,1	111,6	104,8	103,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

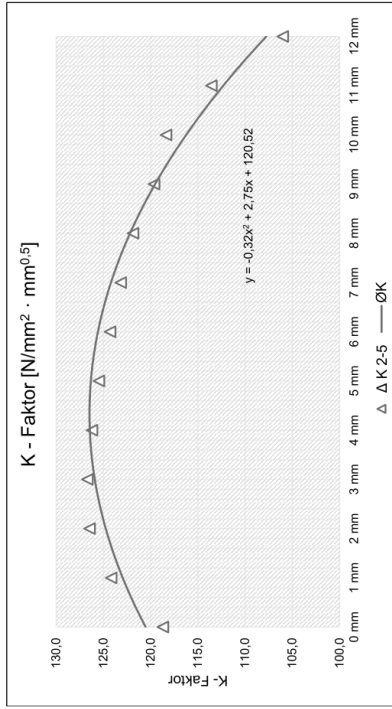


UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	420,6	118,9	119,1	118,1	118,7	120,5
1 mm	123,6	423,2	124,5	124,4	124,2	122,9
2 mm	126,5	125,9	127,0	427,6	126,5	124,7
3 mm	126,5	426,7	126,9	126,7	126,7	125,9
4 mm	126,3	426,3	126,3	126,0	126,2	126,4
5 mm	125,6	424,9	125,4	125,4	125,5	126,3
6 mm	124,6	425,5	124,3	124,0	124,3	125,6
7 mm	123,5	425,3	123,1	122,9	124,2	125,6
8 mm	122,2	420,9	121,8	121,6	121,9	122,2
9 mm	420,5	119,2	120,1	119,6	119,6	119,5
10 mm	118,5	417,3	118,2	118,4	118,4	116,2
11 mm	113,7	414,6	113,6	113,4	113,6	112,3
12 mm	408,4	106,2	106,6	105,2	106,0	107,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

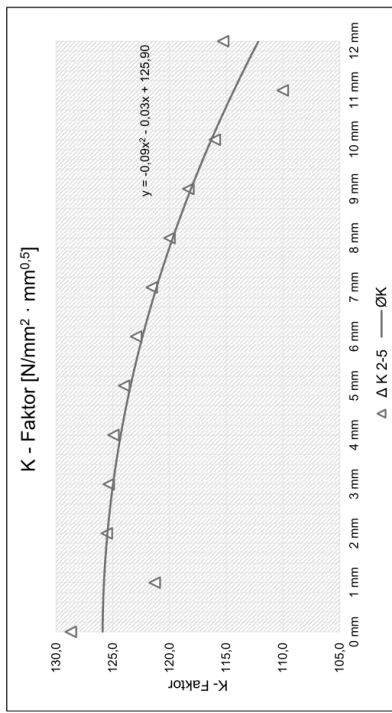


UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	426,6	129,0	128,7	128,4	128,7	125,9
1 mm	416,1	120,8	121,2	121,9	121,3	125,8
2 mm	420,6	125,0	125,4	126,2	125,5	125,5
3 mm	420,8	124,5	125,3	125,8	125,4	125,0
4 mm	420,4	124,5	124,9	125,4	124,9	124,3
5 mm	419,7	123,6	124,0	124,4	124,0	123,4
6 mm	418,6	122,4	122,9	123,5	122,9	122,4
7 mm	417,3	121,1	121,6	122,0	121,6	121,1
8 mm	416,8	119,5	120,0	120,5	120,0	119,7
9 mm	413,9	117,7	118,5	118,8	118,3	118,1
10 mm	411,6	115,4	116,0	116,6	116,0	116,3
11 mm	408,4	109,3	110,2	110,5	110,0	114,3
12 mm	411,6	114,3	115,4	116,1	115,3	112,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

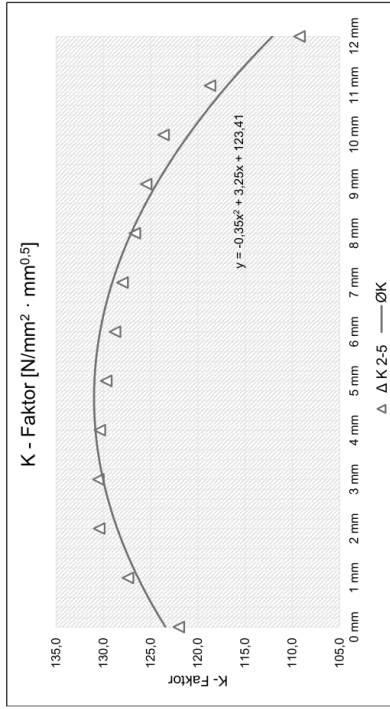


UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	424,3	122,3	122,0	121,7	122,0	123,4
1 mm	127,4	127,2	127,6	126,2	127,4	126,3
2 mm	130,4	130,3	130,6	131,3	130,4	128,5
3 mm	130,7	130,3	130,6	131,0	130,5	130,0
4 mm	130,5	130,3	130,1	130,5	130,4	130,8
5 mm	439,2	129,6	129,7	129,8	129,7	130,9
6 mm	429,5	128,8	128,7	128,8	128,8	130,3
7 mm	426,7	128,0	127,9	128,0	128,0	129,1
8 mm	427,6	126,8	126,7	126,5	126,7	127,1
9 mm	426,1	125,5	125,4	125,5	125,5	124,4
10 mm	424,3	123,9	123,6	123,4	123,6	121,0
11 mm	419,6	119,1	118,7	118,3	118,7	116,9
12 mm	412,5	110,0	108,8	108,9	109,2	112,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

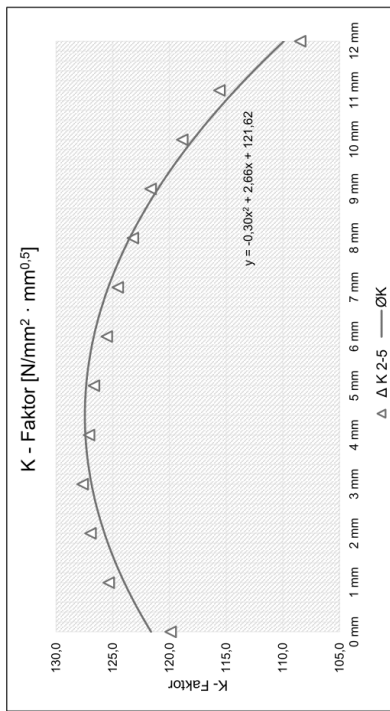


UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	424,8	120,0	120,1	119,6	119,9	121,6
1 mm	124,8	124,6	125,6	125,7	125,4	124,0
2 mm	126,9	126,4	127,6	128,1	127,0	125,7
3 mm	127,5	126,9	127,9	127,6	127,7	126,9
4 mm	127,3	126,6	127,4	126,6	127,1	127,4
5 mm	126,8	126,9	126,9	126,3	126,7	127,3
6 mm	125,9	125,0	125,7	124,6	125,5	126,7
7 mm	124,9	124,0	124,8	123,6	124,6	125,4
8 mm	123,6	122,6	123,5	122,4	123,2	123,5
9 mm	122,0	121,1	121,9	119,9	121,7	121,0
10 mm	119,4	118,6	118,6	118,6	118,9	117,0
11 mm	115,6	115,0	116,2	114,2	115,6	114,2
12 mm	110,0	107,8	107,6	103,6	108,5	109,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

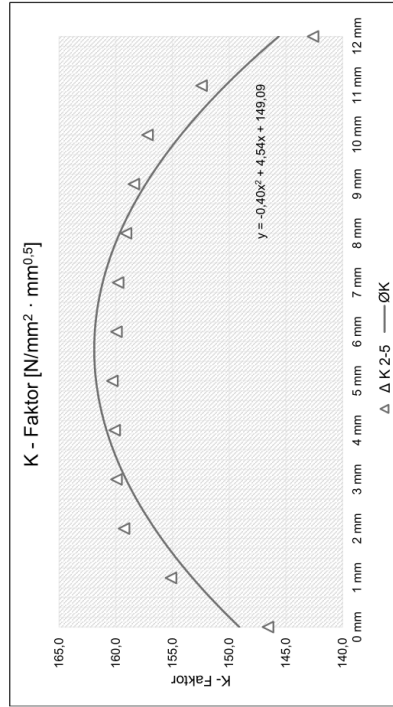
UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsm
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 20,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	459,2	147,4	146,3	146,0	146,6	149,1
1 mm	456,6	155,1	155,0	155,3	155,1	153,2
2 mm	459,6	159,2	159,1	159,5	159,3	156,6
3 mm	460,6	159,8	159,8	160,2	159,9	159,1
4 mm	460,9	160,0	160,0	160,3	160,1	160,8
5 mm	461,1	160,2	160,2	160,5	160,3	161,7
6 mm	460,9	159,9	159,8	160,1	159,9	161,9
7 mm	460,6	159,7	159,7	160,0	159,8	161,2
8 mm	459,0	158,3	158,3	158,6	158,4	157,4
9 mm	457,6	157,1	157,1	157,4	157,2	154,2
10 mm	452,9	152,4	152,3	152,6	152,4	150,3
12 mm	446,1	143,3	142,3	142,2	142,6	145,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

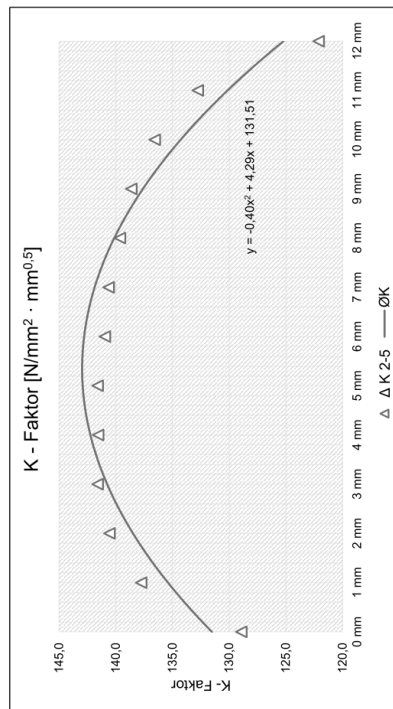
UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsm
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	431,1	129,8	128,8	128,2	128,9	131,5
1 mm	437,1	137,8	137,7	137,8	137,8	135,4
2 mm	440,0	140,6	140,5	140,6	140,6	138,5
3 mm	441,1	141,6	141,6	141,6	141,6	140,8
4 mm	441,3	141,6	141,6	141,5	141,6	142,2
5 mm	441,3	141,7	141,6	141,5	141,6	142,9
6 mm	440,9	141,2	141,1	140,9	141,0	142,8
7 mm	440,4	140,7	140,7	140,5	140,6	141,9
8 mm	438,4	139,7	139,7	139,5	139,6	140,1
9 mm	438,3	138,7	138,7	138,5	138,6	137,6
10 mm	436,1	136,7	136,6	136,4	136,6	134,3
11 mm	432,3	132,9	132,9	132,5	132,8	130,1
12 mm	424,2	122,9	122,1	121,3	122,1	125,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

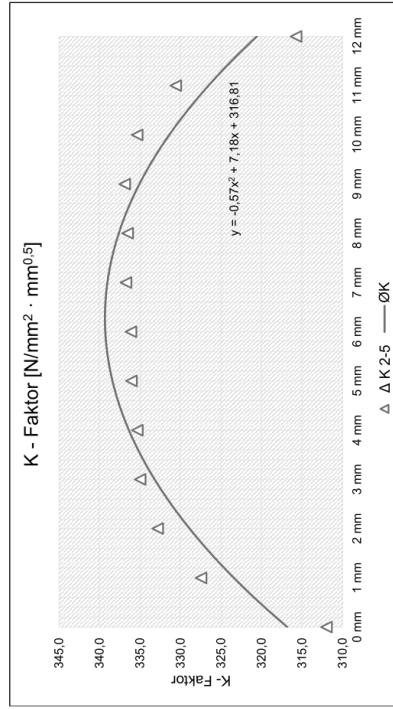
UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsx
35mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	314,5	306,8	304,3	314,6	312,0	316,8
1 mm	329,0	326,7	326,7	336,9	327,5	323,4
2 mm	334,5	331,9	332,1	341,6	332,8	328,9
3 mm	336,6	333,8	334,6	346,0	335,0	333,2
4 mm	337,2	333,9	334,9	346,1	335,3	336,4
5 mm	337,8	334,6	335,6	347,5	336,1	338,4
6 mm	338,0	334,6	335,8	347,6	336,1	339,3
7 mm	338,5	335,2	336,5	348,2	336,7	339,0
8 mm	338,5	335,7	336,1	347,3	336,5	337,6
9 mm	338,5	335,7	336,5	346,9	336,9	336,9
10 mm	337,1	334,4	334,6	344,4	335,4	331,4
11 mm	332,1	329,9	329,8	339,8	330,6	326,6
12 mm	318,3	310,6	308,9	318,3	315,7	320,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

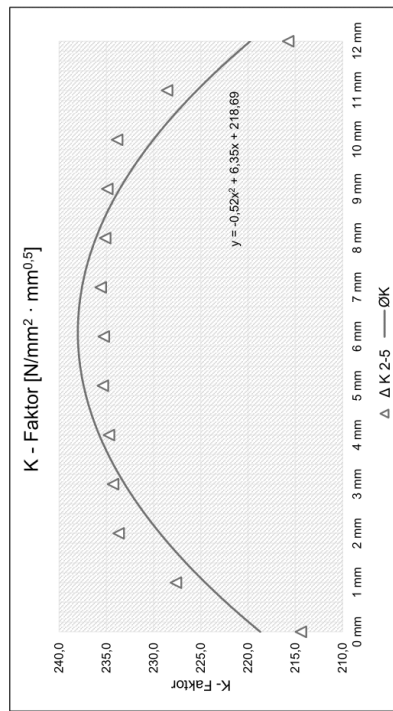
UG00_GS010_KS000_DS007_RO_0.xlsx
30mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

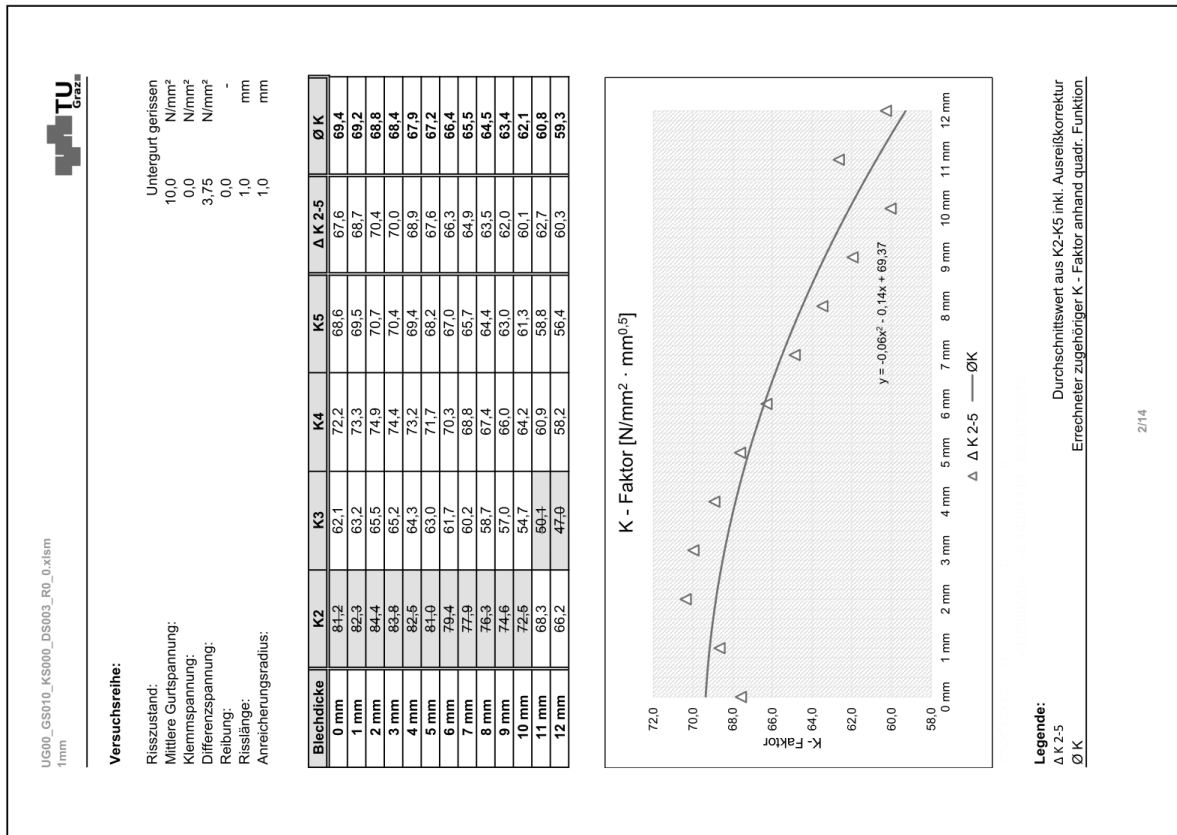
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	226,7	216,8	214,0	212,4	214,4	218,7
1 mm	228,3	227,8	226,8	226,2	227,6	224,5
2 mm	234,3	233,9	232,9	232,4	233,7	229,3
3 mm	236,8	235,0	234,1	233,8	234,3	233,1
4 mm	236,7	235,5	234,5	234,2	234,7	235,7
5 mm	237,3	236,1	235,1	234,9	235,4	237,4
6 mm	237,4	236,1	235,0	234,7	235,3	238,0
7 mm	237,5	236,3	235,4	235,1	235,6	237,6
8 mm	237,1	235,9	234,9	234,6	235,1	236,1
9 mm	236,5	235,6	234,7	234,4	234,9	233,6
10 mm	235,2	234,7	233,7	233,2	233,9	230,0
11 mm	229,3	228,7	227,7	227,1	228,6	225,4
12 mm	222,0	218,1	215,3	213,8	215,7	219,8



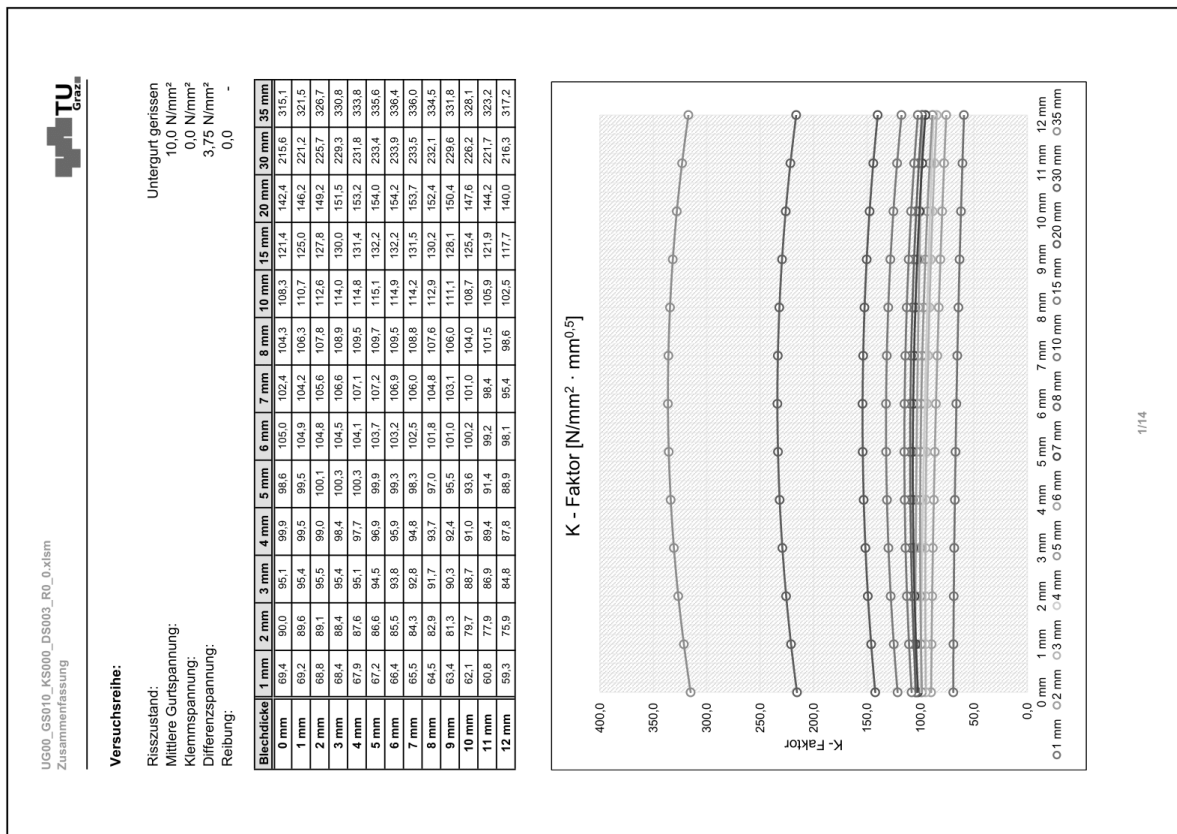
Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS000_DS003_R0_0":



2/14



1/14

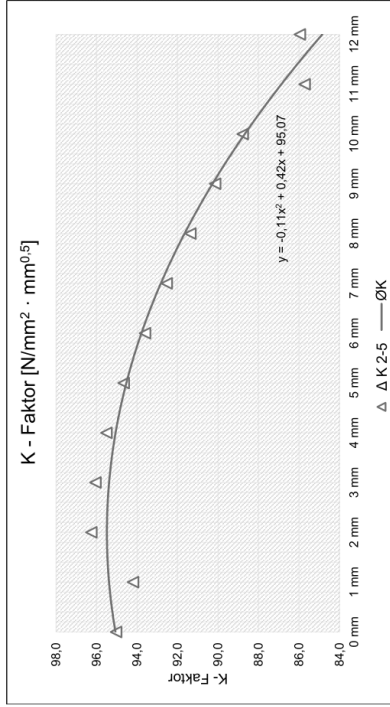


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0_xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 3,75 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 3,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	96,5	88,8	95,8	92,8	95,0	95,1
1 mm	95,3	87,0	94,9	92,5	94,2	95,4
2 mm	98,1	89,1	96,6	94,2	96,3	95,5
3 mm	98,1	89,0	96,2	93,8	96,1	95,4
4 mm	97,8	88,5	95,5	93,2	95,5	95,1
5 mm	97,0	87,7	94,6	92,4	94,7	94,5
6 mm	95,9	86,7	93,5	91,4	93,6	93,8
7 mm	94,8	85,6	92,4	90,4	92,5	92,8
8 mm	93,5	84,3	91,3	89,3	91,4	91,7
9 mm	92,0	83,0	90,2	88,2	90,1	90,3
10 mm	90,4	81,5	89,0	87,0	88,8	88,7
11 mm	86,6	78,3	86,2	84,4	85,7	86,9
12 mm	87,1	79,2	86,5	84,2	86,0	84,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

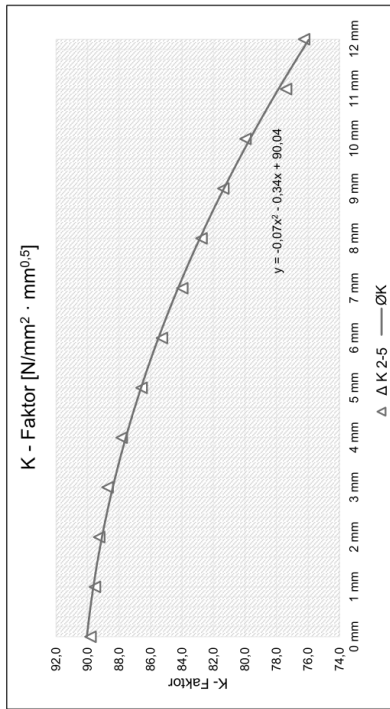


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0_xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 0,0 N/mm²
 Klemmspannung: 3,75 N/mm²
 Differenzspannung: 0,0 N/mm²
 Reibung: -
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	90,9	86,7	89,4	90,2	89,8	90,0
1 mm	91,0	86,5	87,6	90,0	89,5	89,6
2 mm	92,8	88,0	88,5	91,3	89,3	89,1
3 mm	92,8	87,6	87,9	90,7	88,7	88,4
4 mm	92,0	86,8	86,9	89,8	87,8	87,6
5 mm	90,8	85,6	85,6	88,5	86,6	86,6
6 mm	89,5	84,4	84,2	87,2	85,3	85,5
7 mm	88,2	83,1	82,9	85,9	84,0	84,3
8 mm	86,8	81,9	81,7	84,8	82,8	82,9
9 mm	85,3	80,4	80,3	83,4	81,4	81,3
10 mm	83,6	79,1	78,8	82,0	80,0	79,7
11 mm	80,4	76,3	76,5	79,4	77,4	77,9
12 mm	78,6	75,2	75,6	78,0	76,3	75,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

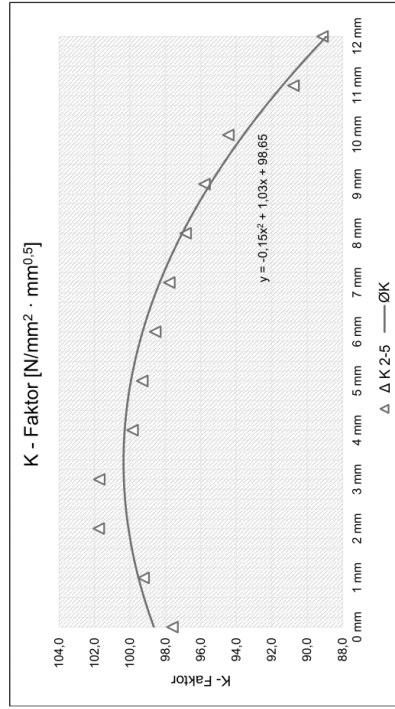


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0_xlsm
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Blechedicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	96,9	98,2	97,2	97,4	97,6	98,6
1 mm	96,9	98,9	98,6	100,2	99,2	99,5
2 mm	98,5	101,4	100,8	103,1	101,8	100,1
3 mm	98,7	101,4	100,6	103,2	101,7	100,3
4 mm	98,6	101,0	100,0	103,2	99,9	100,3
5 mm	98,1	100,5	99,4	102,7	99,3	99,9
6 mm	97,4	99,8	98,5	102,2	98,6	99,3
7 mm	96,7	99,0	97,7	101,6	97,8	98,3
8 mm	95,8	98,1	96,7	100,7	96,9	97,0
9 mm	94,7	97,1	95,6	100,0	95,8	95,5
10 mm	93,3	95,8	94,3	98,7	94,4	93,6
11 mm	89,6	92,1	90,6	96,4	90,8	91,4
12 mm	88,9	90,3	88,2	95,5	89,1	88,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

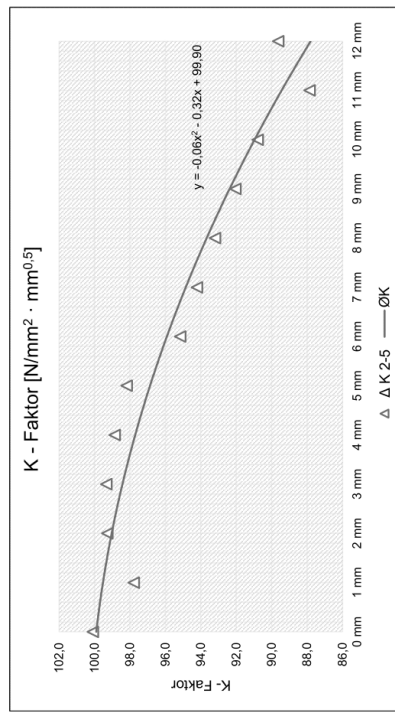


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0_xlsm
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Blechedicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	96,2	100,7	99,5	100,1	100,1	99,9
1 mm	93,2	99,0	97,0	98,4	97,8	99,5
2 mm	95,4	99,7	98,1	100,1	99,3	99,0
3 mm	96,0	99,7	97,5	100,9	99,3	98,4
4 mm	94,6	99,2	96,6	100,8	98,9	97,7
5 mm	94,0	98,6	95,7	100,3	98,2	96,9
6 mm	93,2	97,8	94,6	99,9	95,2	95,9
7 mm	92,2	96,9	93,5	99,4	94,2	94,8
8 mm	91,3	95,9	92,4	98,4	93,2	93,7
9 mm	90,1	94,9	91,1	97,7	92,4	92,4
10 mm	88,9	93,7	89,8	96,4	90,8	91,0
11 mm	85,8	91,1	86,7	94,4	87,9	89,4
12 mm	88,0	93,1	87,8	96,4	89,6	87,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

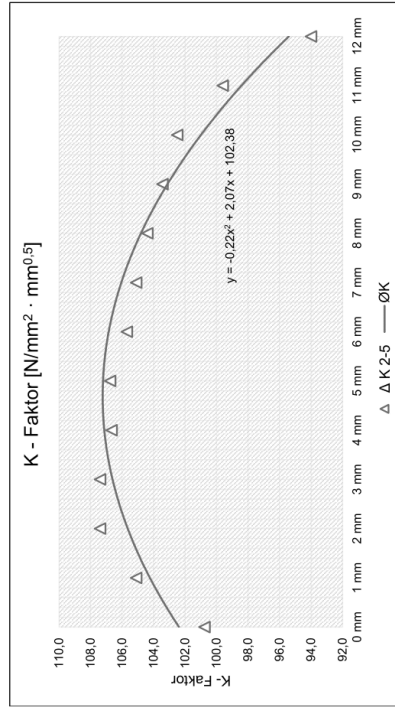


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0.xlsx
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	492,7	100,7	100,9	100,7	100,8	102,4
1 mm	105,1	404,3	105,3	104,9	105,1	104,2
2 mm	107,5	406,4	107,3	107,4	107,4	105,6
3 mm	107,6	406,4	107,3	107,3	107,4	106,6
4 mm	497,5	106,3	107,0	106,7	106,7	107,1
5 mm	107,2	498,9	106,6	106,5	106,8	107,2
6 mm	496,7	105,4	106,0	105,7	105,7	106,9
7 mm	496,2	104,8	105,4	105,1	105,1	106,0
8 mm	494,5	104,0	104,7	104,5	104,4	104,8
9 mm	493,3	102,1	103,8	103,4	103,4	103,1
10 mm	99,9	99,9	102,7	102,7	102,5	101,0
11 mm	96,3	99,9	99,5	99,4	99,6	98,4
12 mm	96,3	94,2	94,3	93,6	94,0	95,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

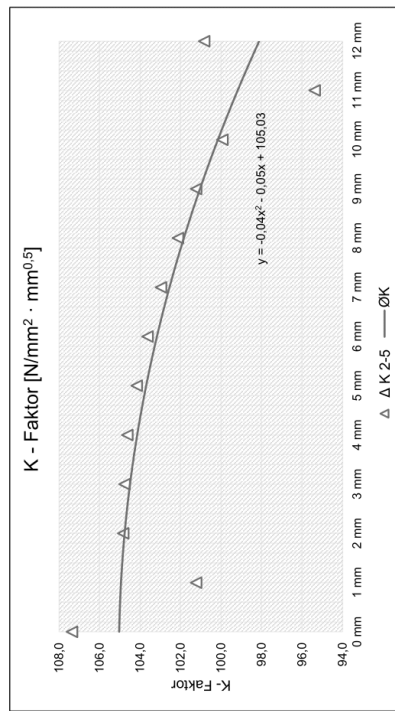


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0.xlsx
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 6,0 mm
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	496,3	107,8	107,2	107,1	107,4	105,0
1 mm	97,9	100,7	101,3	101,7	101,2	104,9
2 mm	490,7	104,2	104,8	105,5	104,8	104,8
3 mm	491,9	104,0	104,7	105,3	104,8	104,5
4 mm	490,9	104,0	104,7	105,2	104,6	104,1
5 mm	490,5	103,6	104,2	104,7	104,2	103,7
6 mm	490,9	103,0	103,7	104,2	103,6	103,2
7 mm	99,3	102,3	103,1	103,5	103,0	102,5
8 mm	98,5	101,5	102,2	102,7	102,1	101,8
9 mm	97,5	100,5	101,4	101,8	101,2	101,0
10 mm	96,1	99,2	100,0	100,6	99,9	100,2
11 mm	94,5	94,8	95,5	95,9	95,4	98,2
12 mm	96,1	100,2	100,7	101,6	100,8	98,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

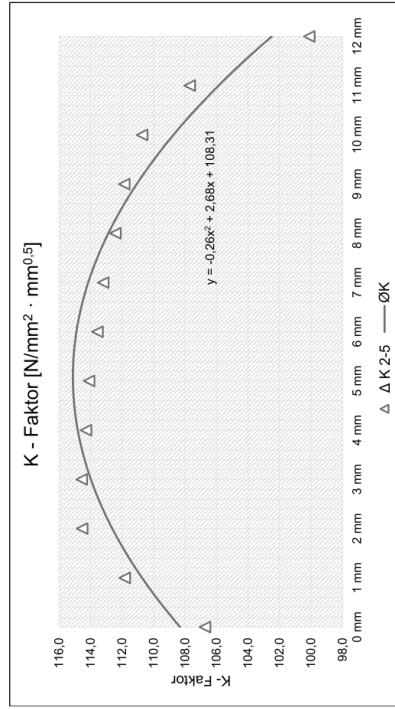


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	499,7	107,5	106,6	106,1	106,7	108,3
1 mm	442,6	112,0	111,7	111,8	111,8	110,7
2 mm	445,1	114,6	114,4	114,6	114,5	112,6
3 mm	445,4	114,7	114,5	114,5	114,6	114,0
4 mm	445,4	114,5	114,2	114,2	114,3	114,8
5 mm	445,3	114,4	114,0	113,9	114,1	115,1
6 mm	444,9	114,0	113,5	113,2	113,6	114,9
7 mm	444,5	113,6	113,1	112,9	113,2	114,2
8 mm	443,8	112,9	112,4	112,0	112,4	111,9
9 mm	443,0	112,2	111,8	111,6	111,9	111,1
10 mm	444,8	111,2	110,7	110,3	110,7	108,7
11 mm	408,3	107,7	107,1	106,4	107,7	105,9
12 mm	409,3	101,0	99,8	99,5	100,1	102,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

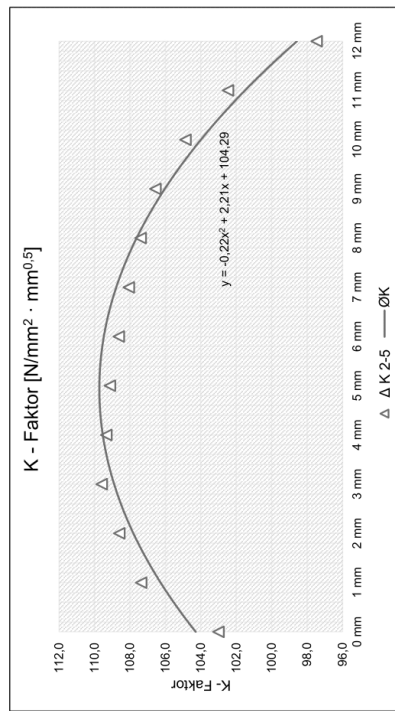


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 8,0 mm
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	466,0	103,1	103,4	102,5	103,0	104,3
1 mm	107,5	106,9	107,7	106,3	107,4	106,3
2 mm	109,2	108,3	109,3	108,3	108,6	107,8
3 mm	109,9	109,0	109,9	109,6	109,6	108,9
4 mm	109,8	108,7	109,5	109,7	109,3	109,5
5 mm	109,6	108,6	109,2	109,7	109,1	109,7
6 mm	109,1	108,1	108,7	109,2	108,6	109,5
7 mm	108,6	107,5	108,1	108,1	108,1	108,8
8 mm	107,9	106,8	107,5	106,3	107,4	107,6
9 mm	107,0	106,0	106,7	104,6	106,6	106,0
10 mm	105,3	104,3	105,0	103,4	104,9	104,0
11 mm	102,7	101,9	102,8	101,0	102,5	101,5
12 mm	98,9	96,8	96,7	93,6	97,5	98,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

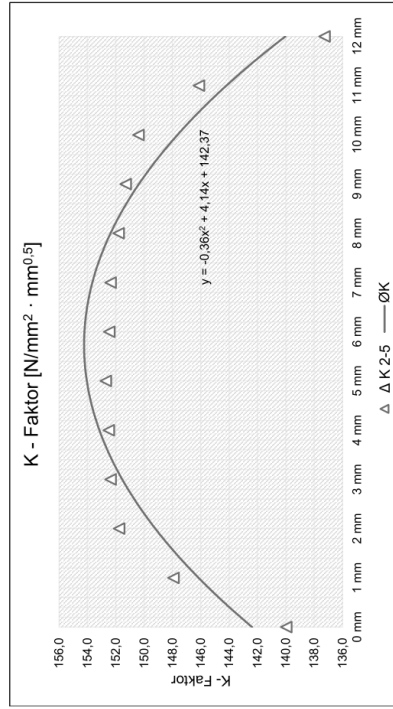
UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0.xlsm
20mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	443,7	140,9	139,7	139,3	140,0	142,4
1 mm	448,6	148,0	147,8	148,0	147,9	146,2
2 mm	452,3	151,8	151,6	151,9	151,8	149,2
3 mm	453,4	152,3	152,3	152,5	152,4	151,5
4 mm	453,5	152,5	152,4	152,6	152,5	153,2
5 mm	453,7	152,7	152,6	152,8	152,7	154,0
6 mm	453,6	152,5	152,4	152,5	152,5	154,2
7 mm	452,8	151,8	151,7	151,9	151,8	152,4
8 mm	452,1	151,3	151,2	151,4	151,3	150,4
9 mm	451,9	150,4	150,3	150,5	150,4	147,6
10 mm	448,8	146,2	146,0	146,2	146,1	144,2
11 mm	440,9	138,1	137,0	136,7	137,3	140,0
12 mm						



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

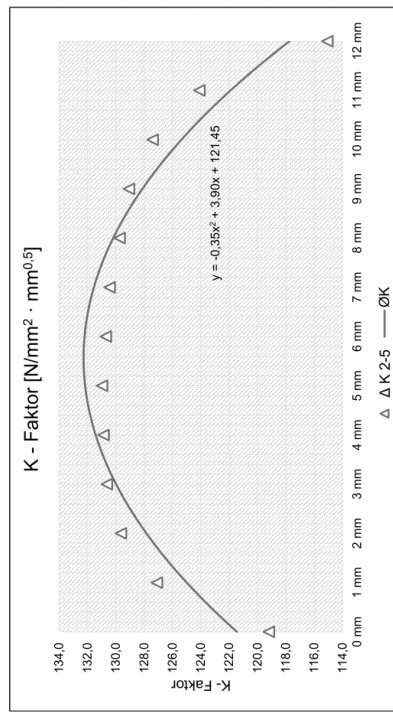
UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0.xlsm
15mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	424,6	120,2	119,2	118,2	119,2	121,4
1 mm	427,0	127,5	127,3	127,0	127,1	125,0
2 mm	429,6	130,6	129,8	129,5	129,6	127,8
3 mm	430,6	130,8	130,8	130,5	130,6	130,0
4 mm	430,8	131,0	130,8	130,5	130,9	131,4
5 mm	430,9	131,1	130,9	130,6	131,0	132,2
6 mm	430,7	130,8	130,6	130,4	130,7	132,2
7 mm	430,4	130,5	130,4	129,9	130,4	131,5
8 mm	429,7	129,8	129,7	129,2	129,7	128,1
9 mm	428,9	129,2	129,1	128,6	129,1	125,4
10 mm	427,2	127,6	127,4	127,0	127,4	125,4
11 mm	424,1	124,3	124,3	123,9	124,1	121,9
12 mm	417,3	116,0	115,0	114,2	115,1	117,7



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

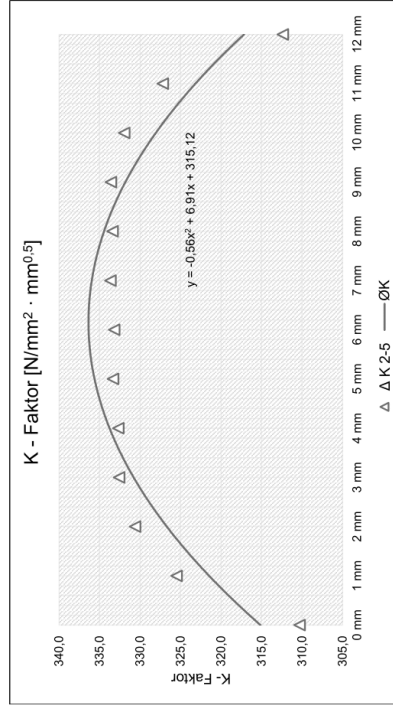


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0.xlsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 35,0 mm
 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	312,9	305,2	302,7	312,8	310,3	315,1
1 mm	327,0	324,8	324,7	333,7	325,5	321,5
2 mm	332,3	329,7	329,9	339,2	330,6	326,7
3 mm	334,2	331,4	332,2	342,4	332,6	330,8
4 mm	334,6	331,3	332,2	343,3	332,7	332,8
5 mm	335,1	331,9	333,0	344,5	333,3	335,6
6 mm	335,1	331,7	332,8	344,5	333,2	336,4
7 mm	335,4	332,2	333,4	344,9	333,7	336,0
8 mm	335,3	332,0	332,9	343,9	333,4	334,5
9 mm	335,2	332,4	333,2	343,4	333,6	331,8
10 mm	333,7	331,0	331,2	340,6	332,0	328,1
11 mm	328,7	326,5	326,4	336,4	327,2	323,2
12 mm	315,0	307,3	304,7	314,8	312,4	317,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

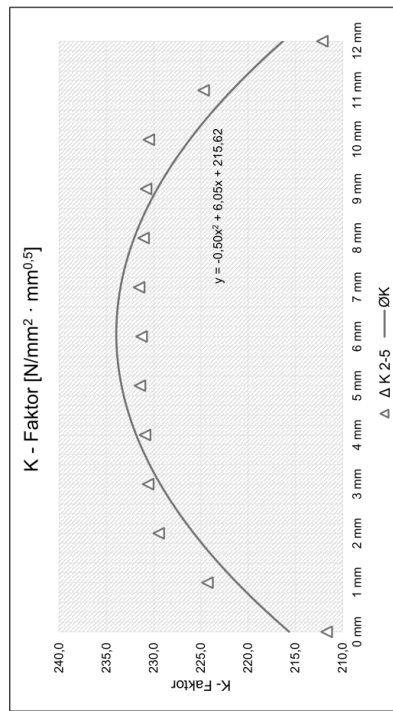


UG00_GS010_KS000_DS003_RO_0.xlsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 10,0 N/mm²
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 0,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,0
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 30,0 mm
 9,0876 mm

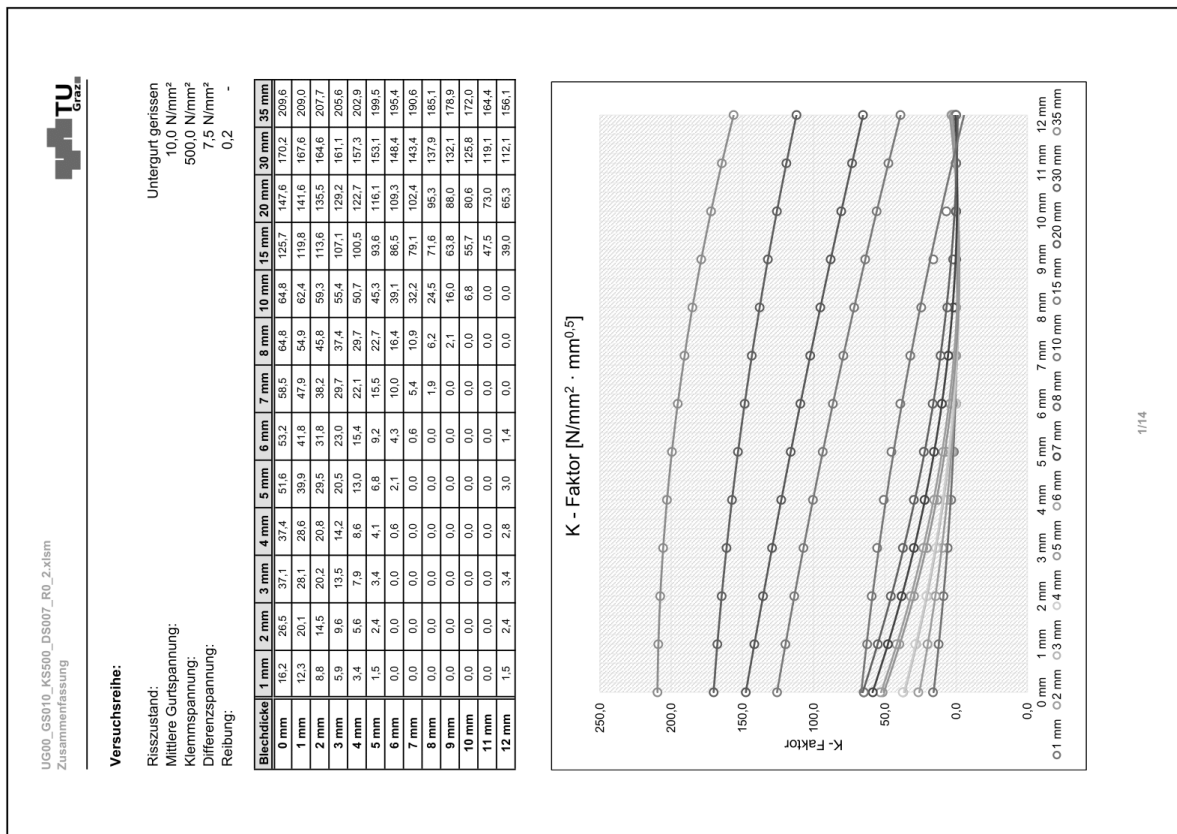
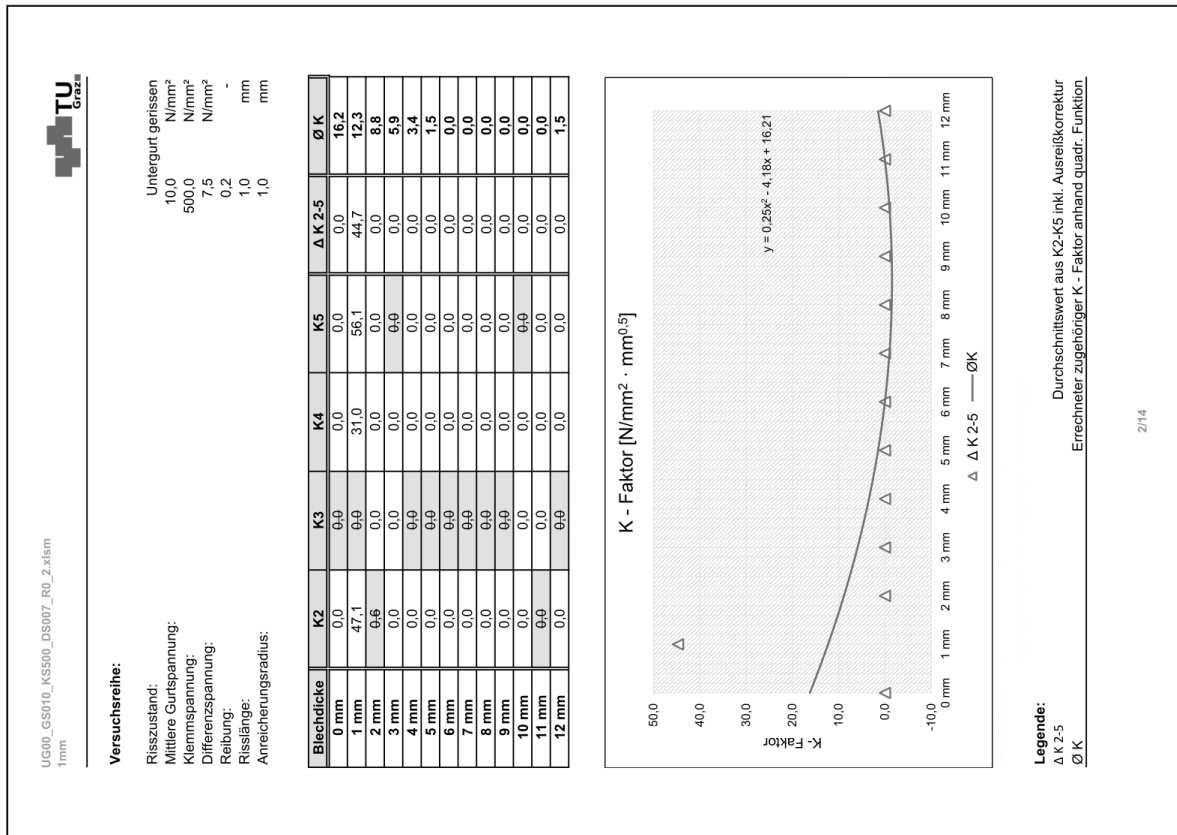
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	218,0	214,0	211,3	209,7	211,7	215,6
1 mm	225,0	224,5	223,4	222,8	224,3	221,2
2 mm	230,8	230,3	229,3	228,8	229,5	225,7
3 mm	232,2	231,3	230,4	230,0	230,6	229,3
4 mm	232,9	231,7	230,7	230,3	230,9	231,8
5 mm	233,4	232,2	231,2	230,9	231,4	233,4
6 mm	233,4	232,1	231,0	230,7	231,3	233,9
7 mm	233,5	232,3	231,3	231,0	231,5	233,5
8 mm	233,4	231,9	230,8	230,5	231,1	232,1
9 mm	232,4	231,6	230,6	230,2	230,8	229,6
10 mm	231,2	230,7	229,6	229,4	230,5	226,2
11 mm	225,4	224,9	223,8	223,2	224,7	221,7
12 mm	218,4	214,5	211,7	210,2	212,1	216,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS500_DS007_R0_2":



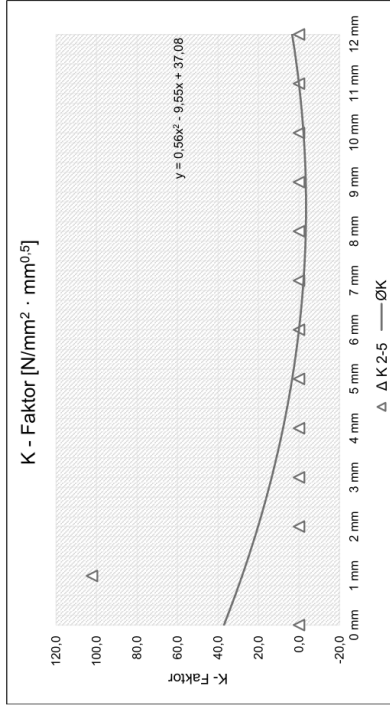
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0	37,1
1 mm	66,9	69,1	122,7	115,0	102,3	28,1
2 mm	0,0	0,0	20-4	7,8	0,0	20,2
3 mm	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0	13,5
4 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	7,9
5 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,4
6 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

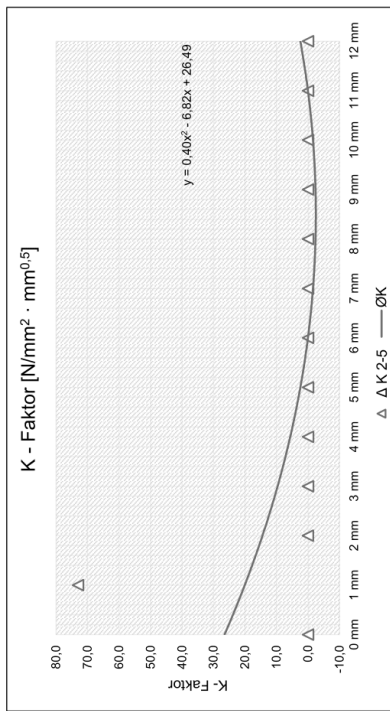
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
2mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5
1 mm	36-7	61,5	76,4	79,2	73,0	20,1
2 mm	0+0	1,5	1,2	0,0	0,0	14,5
3 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	9,6
4 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	5,6
5 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	2,4
6 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0+0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

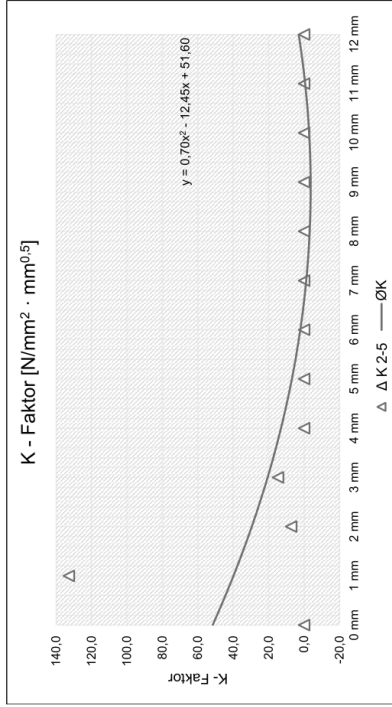


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	51,6
1 mm	74,3	143,5	129,0	125,9	132,8	39,9
2 mm	6,9	20,2	13,2	1,6	7,3	29,5
3 mm	0+0	16,3	10,5	17,2	14,7	20,5
4 mm	0,0	1,4	0,0	0+0	0,0	13,0
5 mm	0,0	0+0	0,0	0,0	0,0	6,8
6 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	2,1
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

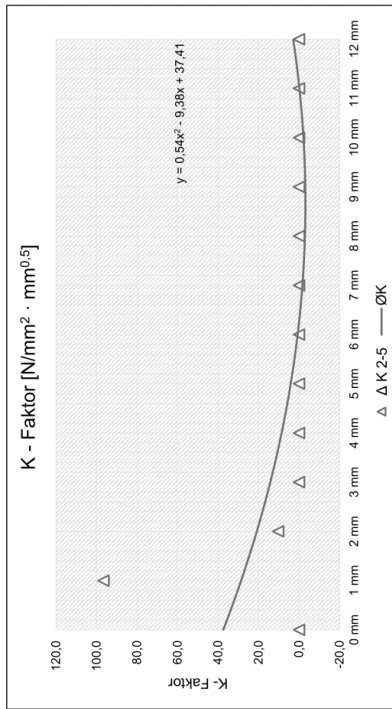


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0	37,4
1 mm	76,1	111,7	138,8	102,1	96,6	28,6
2 mm	4,9	16,5	9,4	27,4	10,3	20,8
3 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	14,2
4 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
5 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	4,1
6 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	2,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

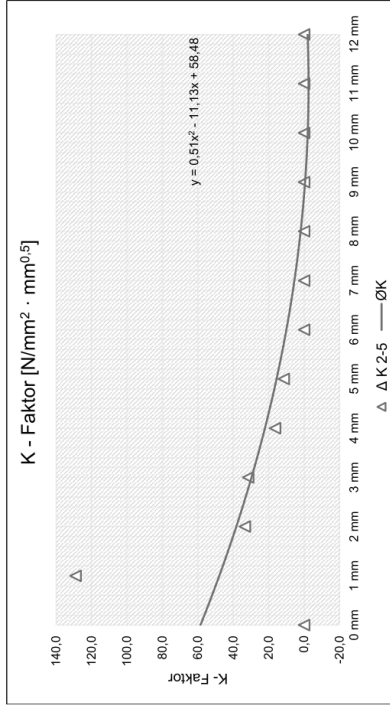
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,5
1 mm	113,1	106,7	137,4	136,5	129,0	47,9
2 mm	38,3	38,7	45,4	23,3	33,4	38,2
3 mm	30,8	29,8	42,9	34,1	31,6	29,7
4 mm	18,2	18,7	8,6	12,2	16,4	22,1
5 mm	11,4	9,2	13,7	0,0	11,4	15,5
6 mm	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

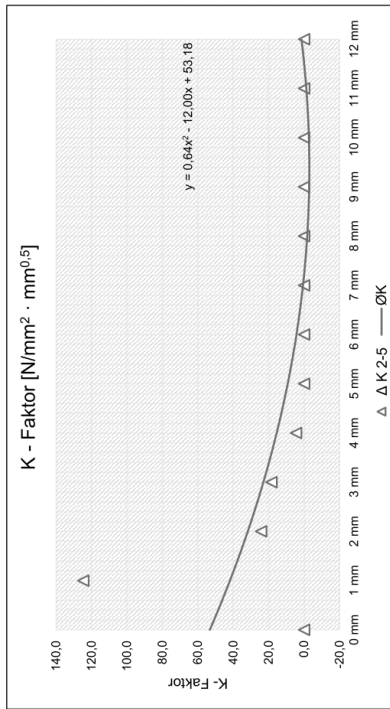
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,2
1 mm	96,7	123,0	126,6	124,4	124,7	41,8
2 mm	24,4	27,6	44,8	20,7	24,3	31,8
3 mm	15,7	23,4	27,6	16,3	18,5	23,0
4 mm	4,9	6,0	0,7	2,7	4,5	15,4
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

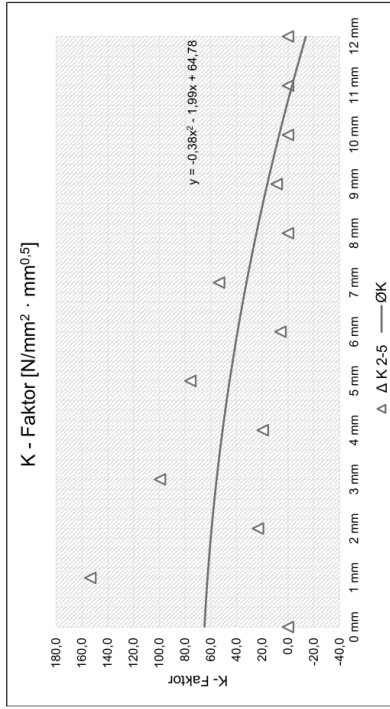
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
10mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,8
1 mm	146,6	145,6	168,2	202,4	153,5	62,4
2 mm	67,4	42,1	24,4	3,3	23,3	59,3
3 mm	69,2	86,9	99,4	111,9	99,4	55,4
4 mm	51,7	30,8	17,6	10,2	19,5	50,7
5 mm	49,0	66,8	76,0	82,6	75,8	45,3
6 mm	36,6	17,8	4,6	0,0	5,8	39,1
7 mm	31,9	48,7	59,9	51,8	53,5	32,2
8 mm	24,2	2,8	0,0	0,0	0,0	24,5
9 mm	11,3	7,9	6,8	0,0	8,7	16,0
10 mm	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

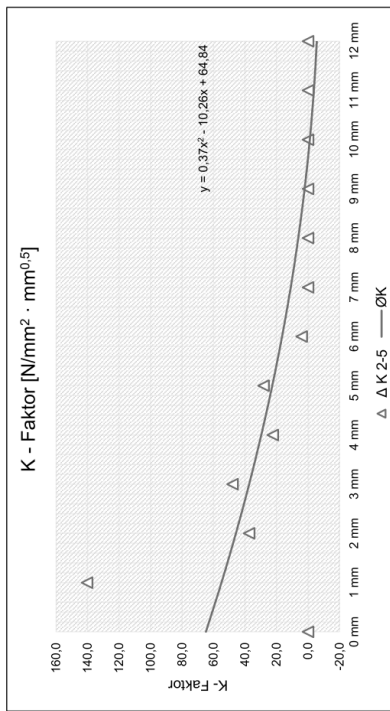
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
8mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,8
1 mm	138,7	130,5	152,0	177,1	140,4	54,9
2 mm	48,9	38,5	24,8	13,4	37,4	45,8
3 mm	41,4	48,8	53,5	62,5	47,9	37,4
4 mm	27,2	22,2	17,9	9,3	22,4	29,7
5 mm	22,3	28,3	29,9	27,4	28,2	22,7
6 mm	10,1	6,0	0,0	0,0	4,0	16,4
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	24,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

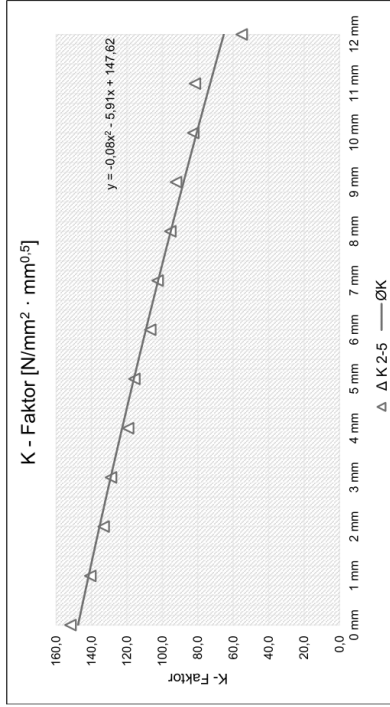


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	155,3	150,8	149,5	428,4	151,9	147,6
1 mm	140,9	140,6	140,6	447,2	140,7	141,6
2 mm	136,4	133,6	129,4	421,6	133,1	135,5
3 mm	129,5	128,7	128,7	430,9	129,0	129,2
4 mm	122,5	119,6	116,1	410,2	119,4	122,7
5 mm	116,2	115,3	114,7	416,1	115,9	116,1
6 mm	109,7	106,9	103,9	99,9	106,8	109,3
7 mm	493,9	103,1	102,5	102,5	102,7	102,4
8 mm	98,1	95,6	92,8	90,0	95,5	95,3
9 mm	92,7	92,2	91,9	90,7	92,3	88,0
10 mm	87,4	85,1	82,3	80,3	82,6	80,6
11 mm	80,8	81,4	86,7	82,8	81,7	73,0
12 mm	67,4	61,7	49,6	54,4	55,2	65,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

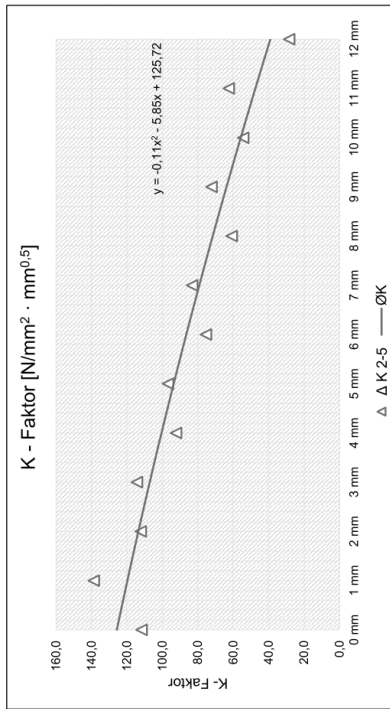


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	130,7	113,5	91,1	66,8	111,8	125,7
1 mm	136,1	136,2	144,0	456,9	138,8	119,8
2 mm	119,9	112,6	104,2	92,2	112,2	113,6
3 mm	110,9	114,3	117,9	426,7	114,4	107,1
4 mm	99,7	92,7	84,5	74,1	92,3	100,5
5 mm	93,2	96,6	100,5	409,5	96,8	93,6
6 mm	83,3	75,7	67,2	65,0	75,4	86,5
7 mm	79,0	83,0	87,6	400,3	83,2	79,1
8 mm	69,9	61,0	51,7	38,9	60,9	71,6
9 mm	68,7	71,5	76,6	89,4	72,3	63,8
10 mm	59,6	52,3	38,3	51,2	54,4	55,7
11 mm	61,4	61,9	63,0	62,7	62,5	47,5
12 mm	32,3	37,7	64,0	15,3	28,4	39,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

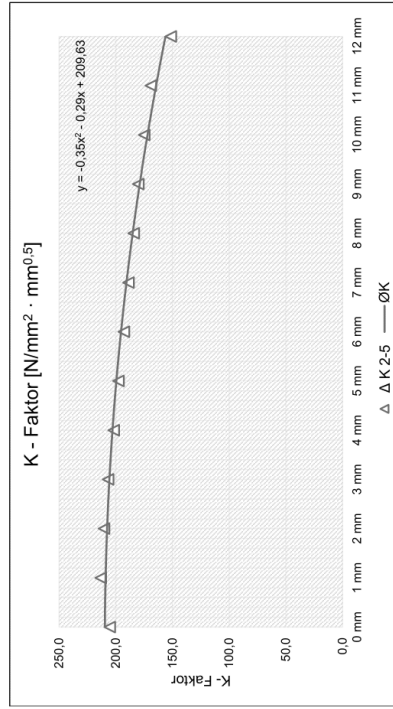


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	240,8	205,9	203,0	207,2	205,4	209,6
1 mm	214,1	213,1	212,8	217,9	213,3	209,0
2 mm	211,4	209,9	209,8	214,5	210,4	207,7
3 mm	207,6	206,3	206,5	211,6	206,8	205,6
4 mm	202,9	201,2	201,4	207,0	201,8	202,9
5 mm	196,6	197,0	197,4	203,4	197,7	199,5
6 mm	194,0	192,2	192,6	198,3	192,9	195,4
7 mm	189,8	188,2	188,5	194,9	188,8	190,6
8 mm	185,3	183,5	183,8	189,1	184,2	185,1
9 mm	181,1	179,7	179,7	184,4	180,2	178,9
10 mm	175,9	174,4	174,3	178,7	174,9	172,0
11 mm	170,0	168,3	168,4	172,3	169,1	164,4
12 mm	153,9	150,3	150,0	166,9	151,4	156,1



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Ø K
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

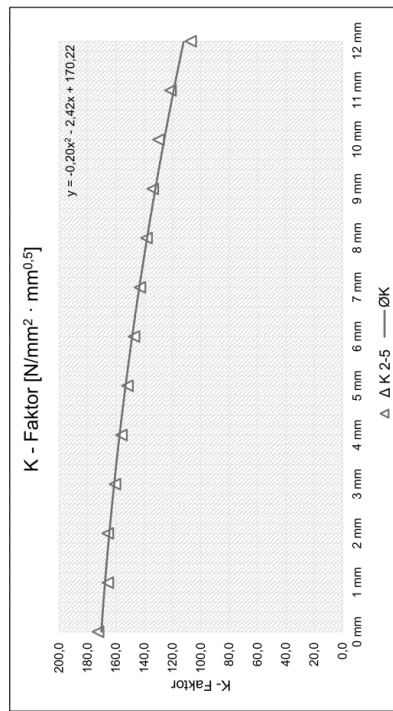


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

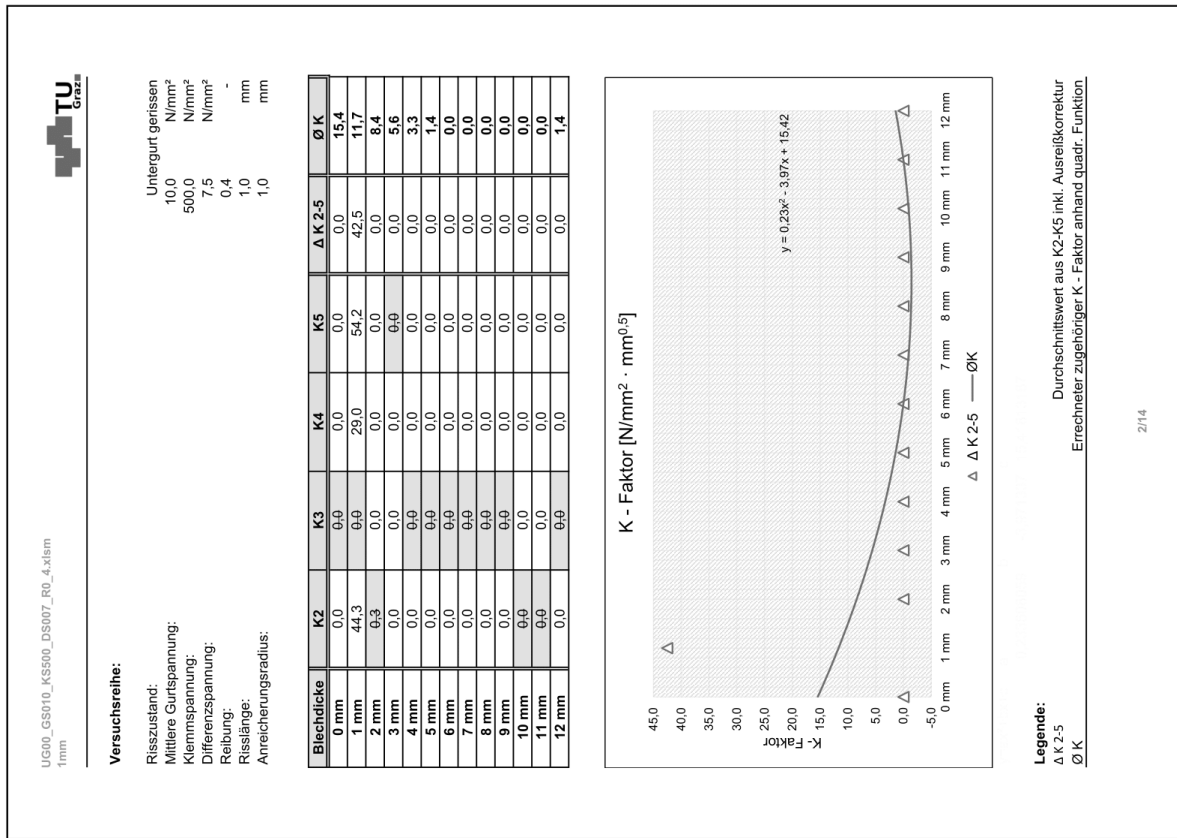
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	174,4	172,3	170,8	188,7	172,5	170,2
1 mm	166,8	166,3	165,5	165,3	165,7	167,6
2 mm	166,1	165,8	165,1	164,6	165,7	164,6
3 mm	161,7	161,1	160,4	160,3	160,6	161,1
4 mm	157,4	156,7	155,9	155,6	156,1	157,3
5 mm	153,4	152,3	151,5	151,4	151,7	153,1
6 mm	148,6	147,8	147,0	146,6	147,1	148,4
7 mm	144,2	143,5	142,7	142,5	142,9	143,4
8 mm	139,7	138,9	138,1	137,8	138,3	137,9
9 mm	134,5	134,5	133,7	133,4	133,9	132,1
10 mm	130,3	129,9	129,2	128,7	129,8	125,6
11 mm	122,1	121,2	121,2	120,7	121,3	119,1
12 mm	106,8	106,3	106,7	106,4	107,1	112,1



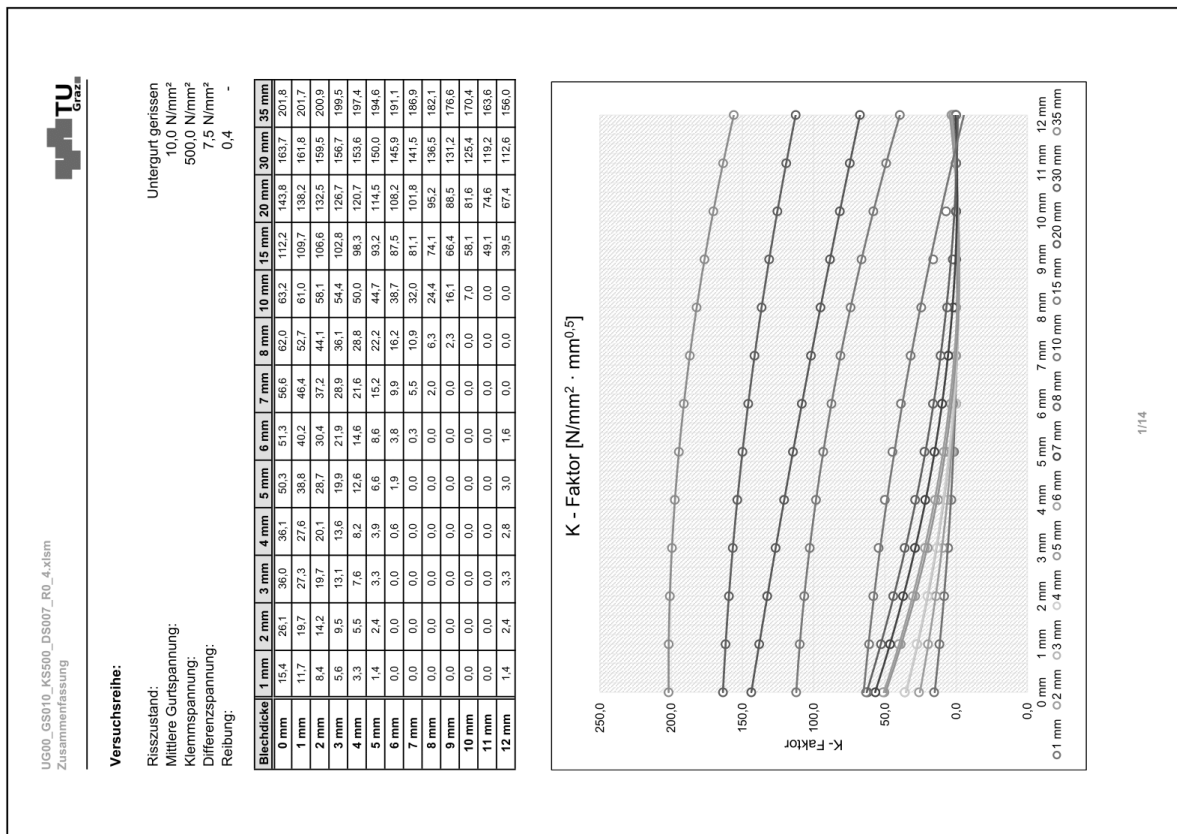
Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Ø K
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS500_DS007_R0_4":



2/14



1/14

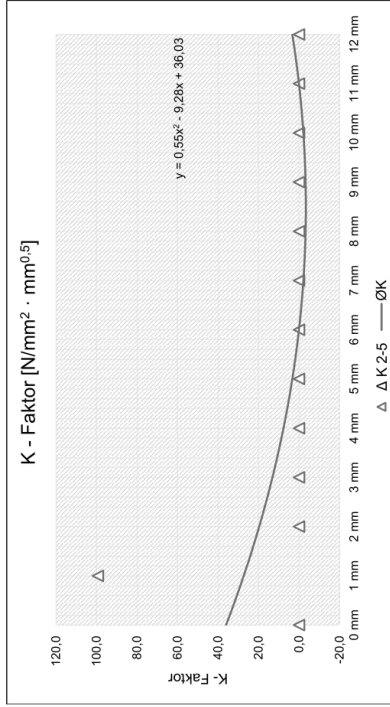
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsx
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0	36,0
1 mm	52,2	66,8	120,1	111,2	99,4	27,3
2 mm	0,0	0,0	0+0	6,7	0,0	19,7
3 mm	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0	13,1
4 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	7,6
5 mm	0+0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,3
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,3



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

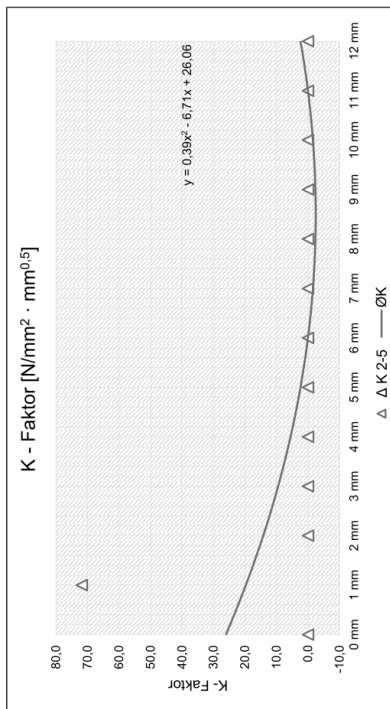
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsx
2mm



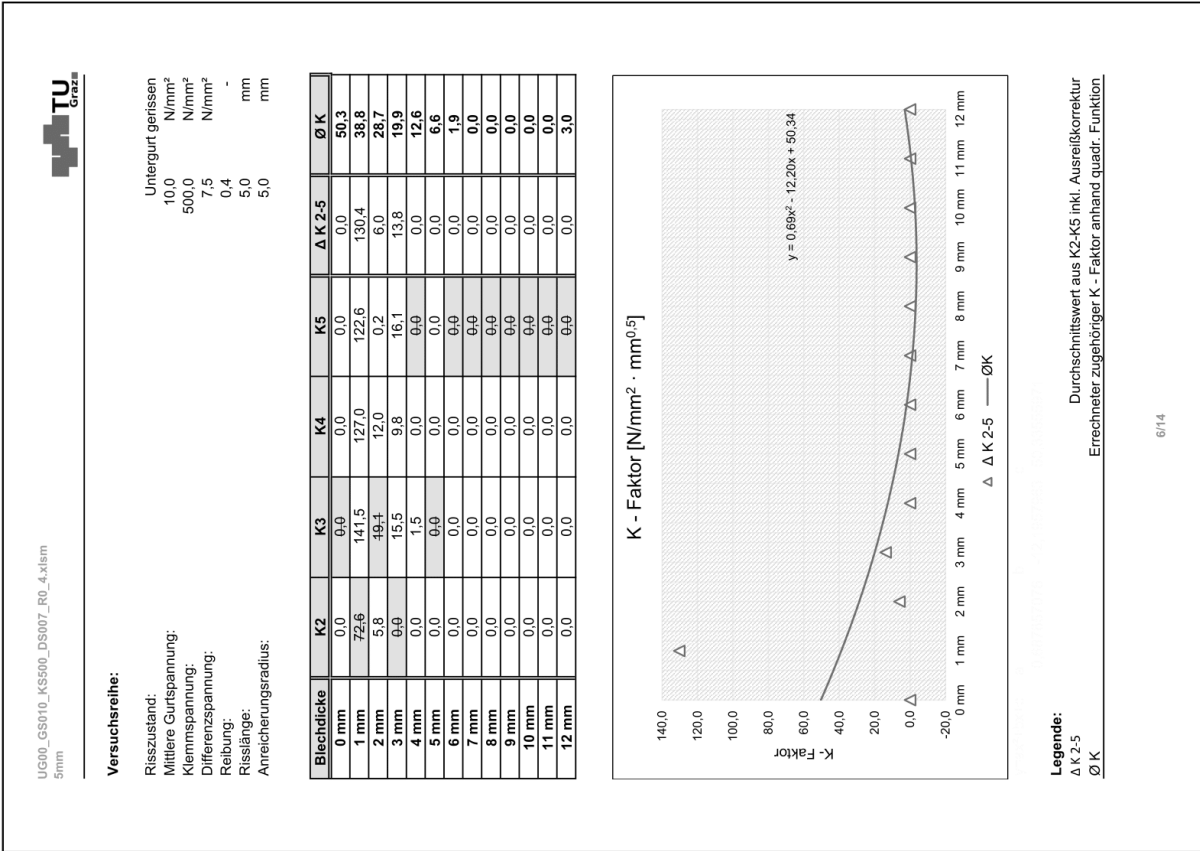
Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

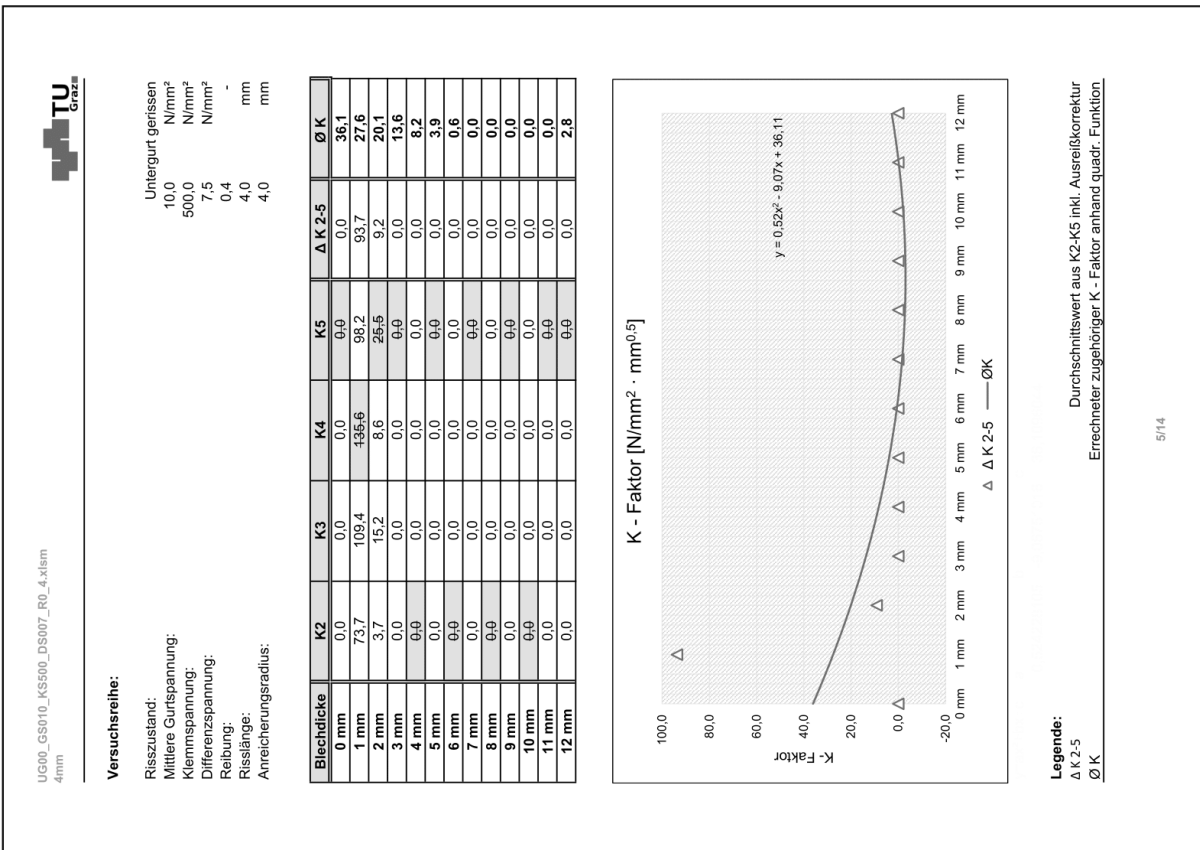
Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1
1 mm	36,6	60,3	77,3	78,0	71,9	19,7
2 mm	0+0	0,7	0,6	0,0	0,0	14,2
3 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	9,5
4 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	5,5
5 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	2,4
6 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0+0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion



6/14



5/14

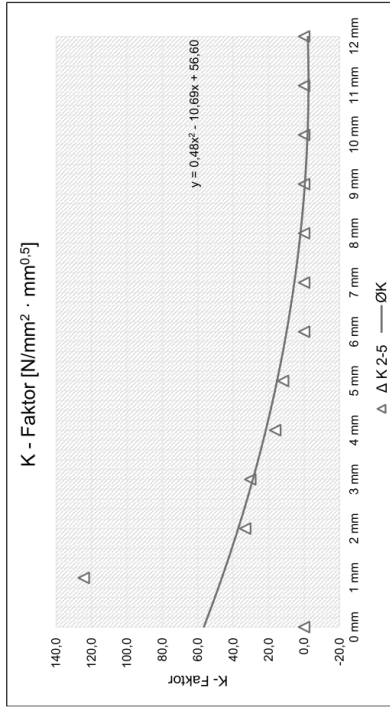
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsx
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,6
1 mm	111,0	409,9	133,4	128,8	124,4	46,4
2 mm	37,1	37,5	44,6	25,2	33,3	37,2
3 mm	30,1	29,2	41,4	31,8	30,4	28,9
4 mm	18,1	18,5	8,0	12,1	16,2	21,6
5 mm	11,5	9,5	14,6	0,0	11,9	15,2
6 mm	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

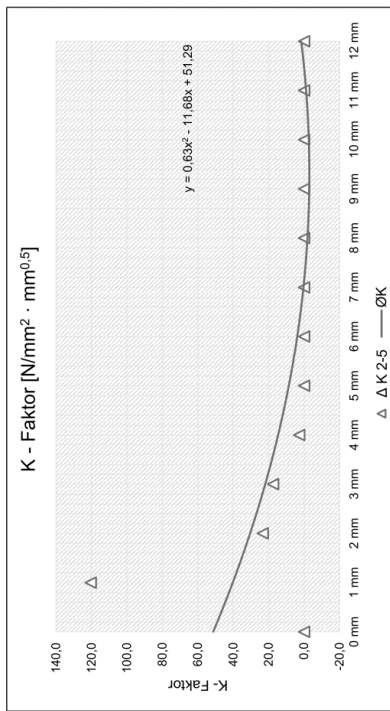
UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsx
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,3
1 mm	99,9	120,8	121,8	118,9	120,5	40,2
2 mm	23,1	26,6	46,1	20,4	23,4	30,4
3 mm	15,2	22,3	26,4	15,0	17,5	21,9
4 mm	4,8	6,1	1,4	2,0	2,7	14,6
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

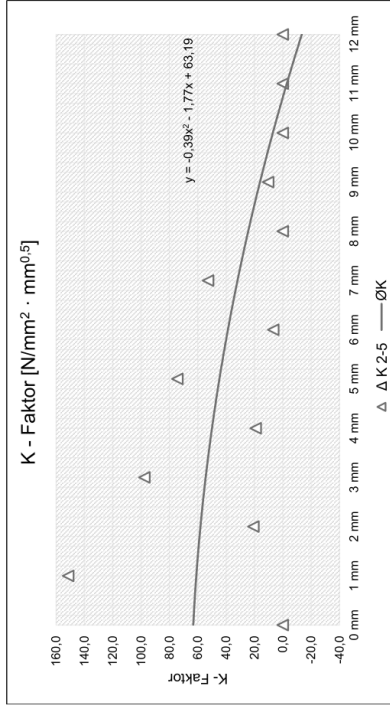


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	63,2
1 mm	144,3	143,8	166,4	198,1	151,5	61,0
2 mm	64,7	39,0	21,4	2,0	20,8	58,1
3 mm	67,9	85,5	98,1	109,4	97,7	54,4
4 mm	50,6	29,9	16,8	10,6	19,1	50,0
5 mm	48,6	65,9	77,0	80,3	74,4	44,7
6 mm	36,6	18,4	5,3	0,0	6,7	38,7
7 mm	32,1	48,2	59,4	50,8	52,8	32,0
8 mm	24,8	9,4	8,8	0,0	10,3	24,4
9 mm	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1
10 mm	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

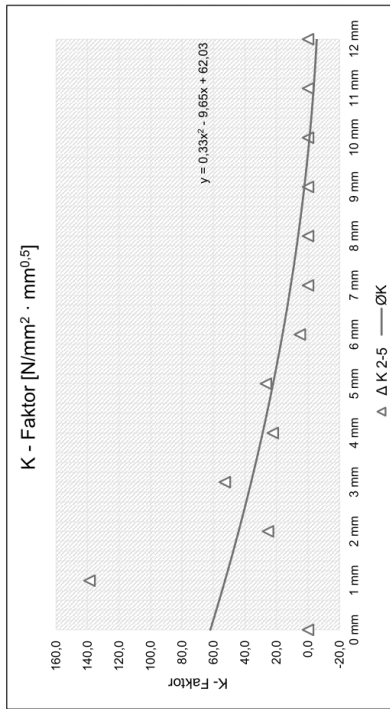


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,0
1 mm	136,8	129,4	150,2	169,5	138,8	52,7
2 mm	47,3	36,2	23,5	16,5	25,4	44,1
3 mm	40,6	48,4	52,1	57,9	52,8	36,1
4 mm	26,8	21,7	18,6	11,7	22,3	28,8
5 mm	22,4	28,3	27,6	24,4	26,8	22,2
6 mm	10,4	6,8	0,0	0,0	5,2	16,2
7 mm	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

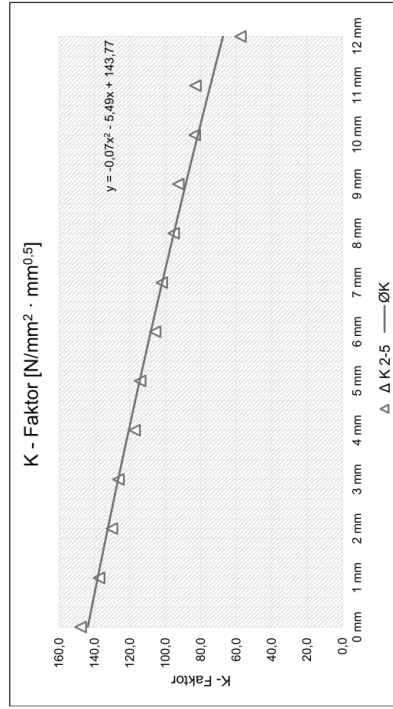


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	151,4	146,8	145,2	422,6	147,8	143,8
1 mm	137,7	137,3	137,4	444,5	137,5	138,2
2 mm	133,5	130,7	126,3	418,4	130,2	132,5
3 mm	127,1	126,2	126,2	428,6	126,5	126,7
4 mm	120,5	117,6	114,1	408,0	117,4	120,7
5 mm	114,7	113,7	449,2	114,5	114,3	114,5
6 mm	108,7	105,9	102,9	97,9	105,8	108,2
7 mm	493,4	102,5	101,9	101,8	102,1	101,8
8 mm	93,1	92,5	92,3	89,9	95,4	95,2
9 mm	88,3	86,1	83,2	81,3	83,5	88,5
10 mm	82,2	82,8	86,9	84,1	83,1	81,6
11 mm	69,8	64,1	52,1	56,7	57,6	74,6
12 mm						67,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

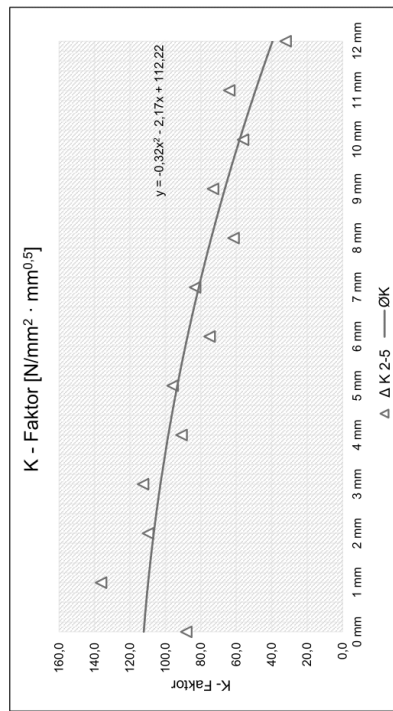


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	426,7	106,3	87,6	70,8	88,2	112,2
1 mm	133,8	133,7	141,4	463,2	136,3	109,7
2 mm	117,6	109,9	101,9	90,4	109,8	106,6
3 mm	109,1	112,6	112,6	423,8	112,6	102,8
4 mm	98,3	91,2	83,1	72,7	90,9	98,3
5 mm	92,3	95,9	99,6	406,8	95,9	93,2
6 mm	82,9	75,3	66,8	64,3	75,0	87,5
7 mm	79,1	83,0	87,5	490,4	83,2	81,5
8 mm	70,4	61,6	52,5	39,6	61,5	74,1
9 mm	69,7	72,3	77,1	90,0	73,1	66,4
10 mm	61,2	54,1	49,4	53,3	56,2	58,1
11 mm	63,4	63,7	64,1	64,0	63,9	49,1
12 mm	35,1	40,6	67,3	20,6	32,1	39,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

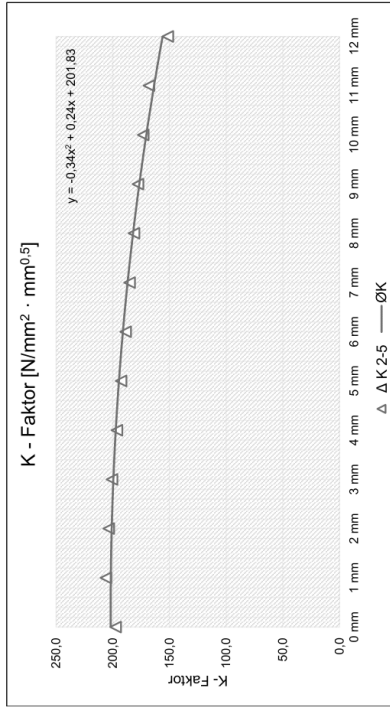


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Quertension: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	202,8	196,0	195,3	199,4	197,6	201,8
1 mm	206,8	205,8	205,5	209,5	206,0	201,7
2 mm	204,6	203,2	203,1	207,6	203,6	200,9
3 mm	201,5	200,1	200,4	205,3	200,7	199,5
4 mm	197,4	195,7	195,9	201,3	196,3	197,4
5 mm	193,7	192,1	192,5	198,0	192,8	194,6
6 mm	189,7	188,0	188,3	193,9	188,7	191,1
7 mm	186,2	184,6	184,9	189,2	185,2	186,9
8 mm	182,3	180,6	180,8	186,0	181,2	182,1
9 mm	178,7	177,3	177,4	181,9	177,8	176,6
10 mm	174,2	172,8	172,6	177,9	173,2	170,4
11 mm	169,0	167,8	167,4	174,2	168,1	163,6
12 mm	154,0	150,4	150,0	165,8	151,5	156,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

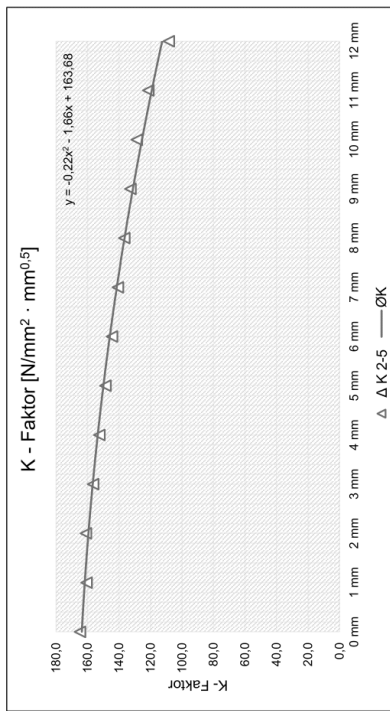


UG00_GS010_KS500_DS007_RO_4.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Quertension: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

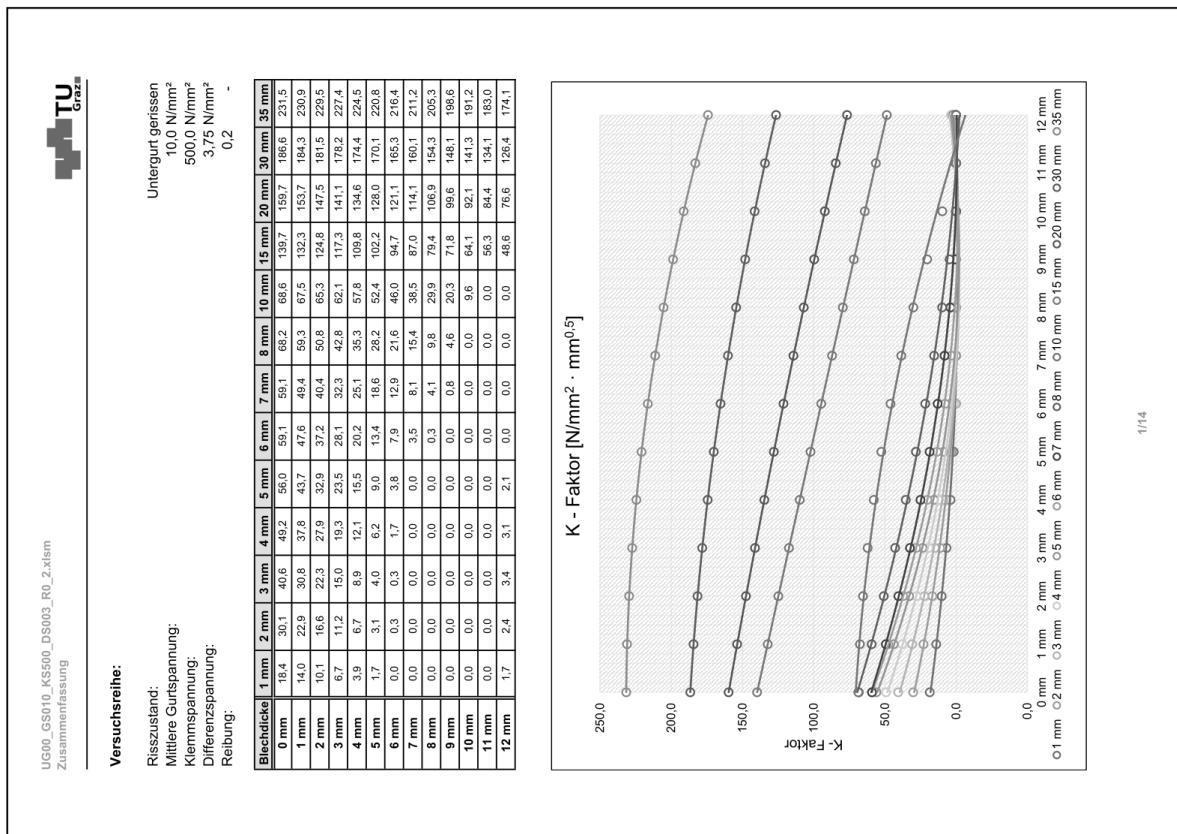
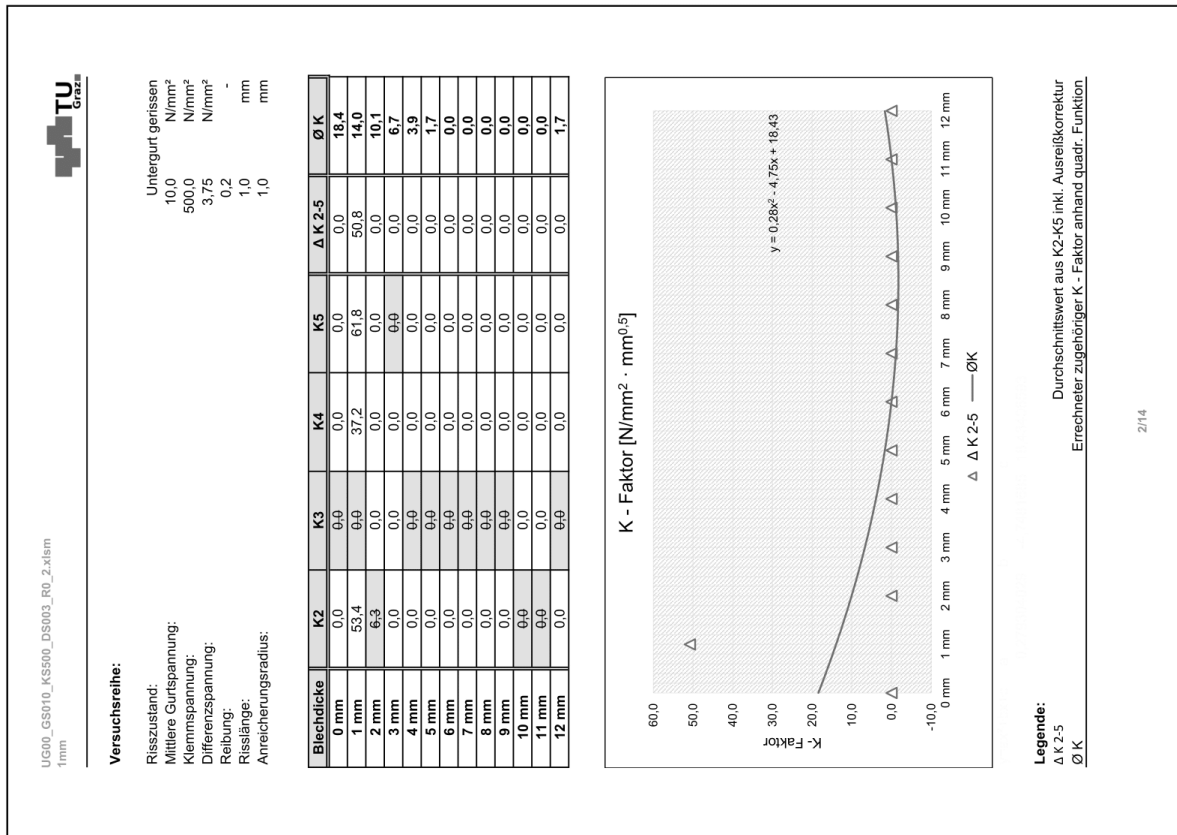
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	166,5	165,4	165,0	163,0	164,8	163,7
1 mm	161,8	161,3	160,5	160,3	160,7	161,8
2 mm	161,5	161,2	160,5	160,0	161,1	159,5
3 mm	157,7	157,0	156,3	156,2	156,5	156,7
4 mm	153,8	153,1	152,4	152,0	152,5	153,6
5 mm	149,0	149,2	148,5	148,3	148,7	150,0
6 mm	144,0	144,2	144,4	144,0	144,5	145,9
7 mm	142,1	141,4	140,6	140,4	140,8	141,5
8 mm	138,4	137,3	136,6	136,2	136,7	136,5
9 mm	134,0	133,4	132,7	132,4	132,8	131,2
10 mm	129,9	129,4	128,7	128,3	128,8	125,4
11 mm	122,7	122,2	121,3	120,8	121,4	119,2
12 mm	109,6	109,6	107,9	107,6	108,4	112,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS500_DS003_R0_2":

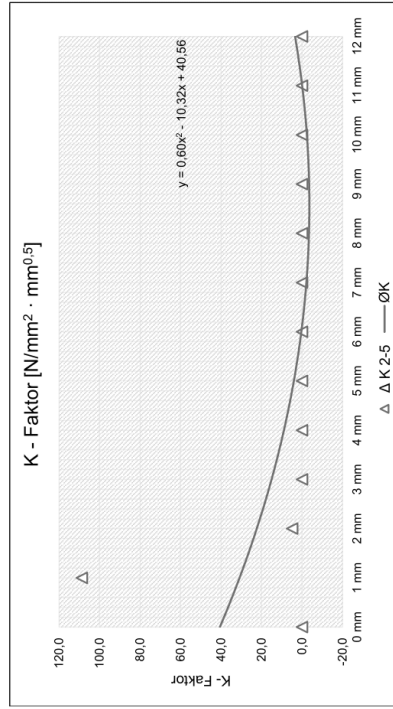


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2_xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,6
1 mm	61,1	74,5	128,8	123,0	108,8	30,8
2 mm	0,4	1,4	26,6	12,7	4,8	22,3
3 mm	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	15,0
4 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4



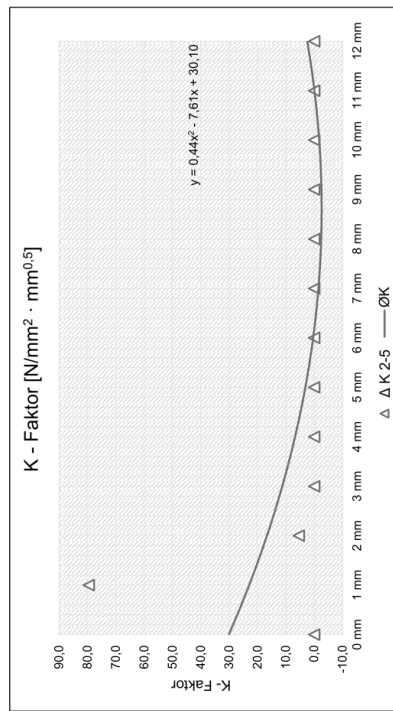
Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2_xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	5,8	3,5	0,0	30,1
1 mm	45,5	67,6	84,6	86,5	79,5	22,9
2 mm	0,0	7,8	5,7	2,7	5,4	16,6
3 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2
4 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

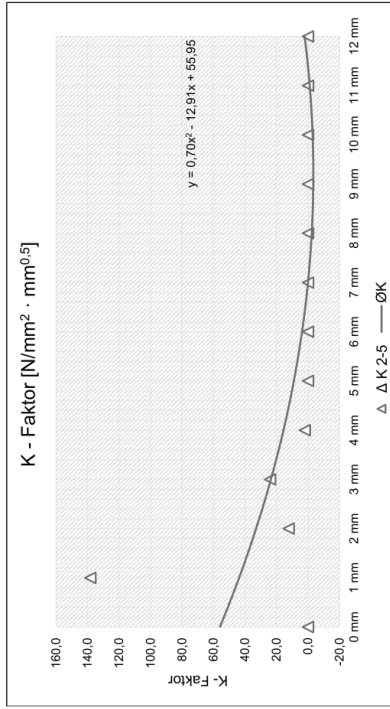
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0+0	0,0	0,0	0,0	56,0
1 mm	78,8	147,8	134,4	132,7	138,3	43,7
2 mm	12,3	25,3	17,3	7,1	12,3	32,9
3 mm	4,4	23,7	19,4	29,0	24,0	23,5
4 mm	0,0	6,8	2,9	0+0	2,1	15,5
5 mm	0,0	0+0	0,0	0,0	0,0	9,0
6 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,8
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	2,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

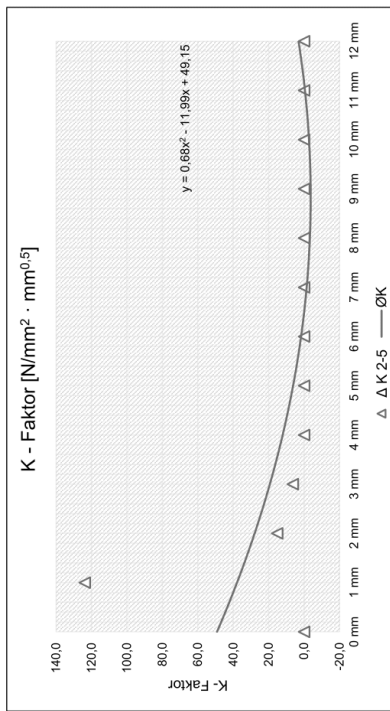
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	49,2
1 mm	80,5	116,9	145,2	109,3	123,8	37,8
2 mm	10,3	21,6	13,5	30,4	15,1	27,9
3 mm	2,9	6,9	9,1	0+0	6,3	19,3
4 mm	0,0	0,0	1,4	4,6	0,0	12,1
5 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	6,2
6 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0+0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,1



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

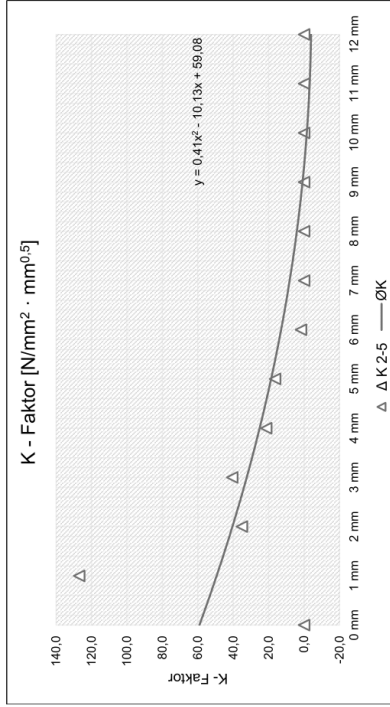
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1
1 mm	118,5	114,9	147,5	162,4	127,0	49,4
2 mm	43,0	41,7	46,5	20,5	35,1	40,4
3 mm	37,0	37,3	64,4	47,4	40,6	32,3
4 mm	23,3	22,6	42,7	18,2	21,4	25,1
5 mm	18,4	18,9	26,5	11,8	16,4	18,5
6 mm	6,9	5,2	0,0	0,0	1,7	12,9
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

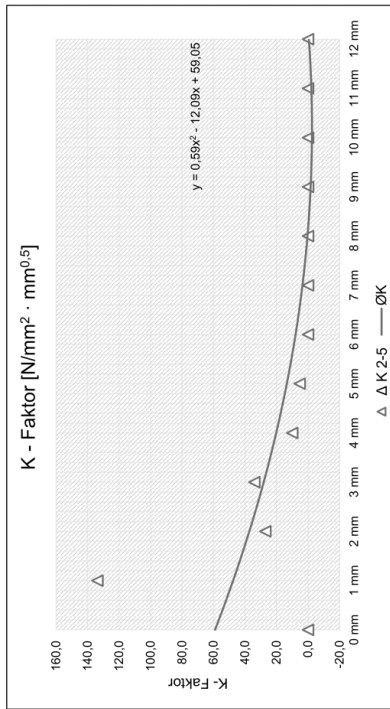
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1
1 mm	99,8	129,1	135,8	136,5	133,8	47,6
2 mm	29,4	31,4	46,2	20,5	27,1	37,2
3 mm	20,8	31,7	39,5	31,1	34,1	28,1
4 mm	10,1	10,1	6,0	9,9	10,0	20,2
5 mm	3,2	6,7	5,8	0,0	5,2	13,4
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

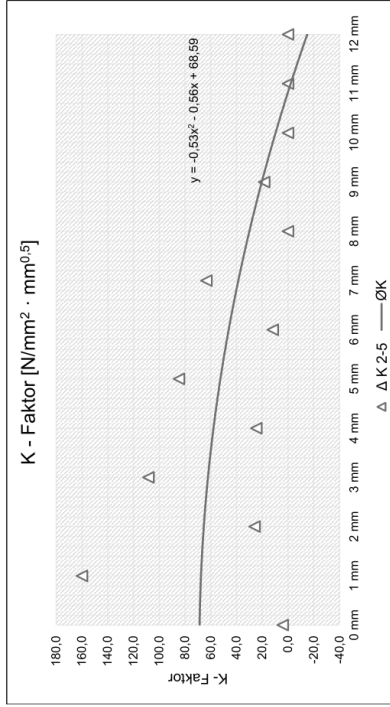
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
10mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	15,6	11,3	0,0	0,0	4,0	68,6
1 mm	151,3	151,1	177,6	217,8	160,0	67,5
2 mm	73,5	47,9	27,6	2,5	26,0	65,3
3 mm	76,0	94,0	108,4	122,5	108,3	62,1
4 mm	58,7	37,4	22,3	14,1	24,6	57,8
5 mm	86,4	74,0	86,9	92,9	84,6	52,4
6 mm	43,4	24,1	8,6	2,5	11,8	46,0
7 mm	38,3	54,9	70,2	65,0	63,4	38,5
8 mm	29,6	10,9	0,0	0,0	18,4	20,3
9 mm	38,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

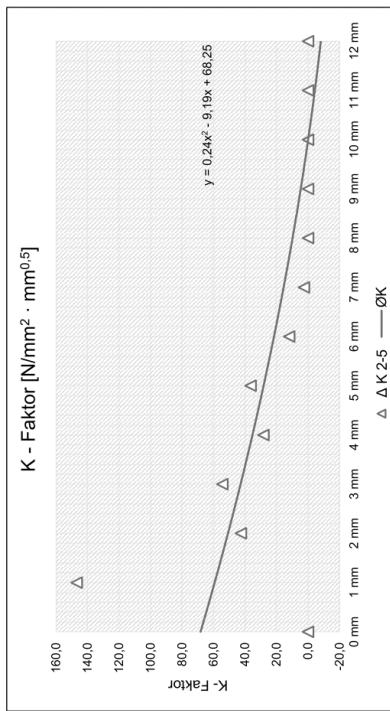
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
8mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,2
1 mm	144,0	136,1	160,6	193,6	146,9	59,3
2 mm	54,5	44,6	28,9	13,2	42,7	50,8
3 mm	47,8	54,6	60,9	72,5	54,4	42,8
4 mm	33,5	28,7	22,7	17,1	28,3	35,3
5 mm	26,3	33,6	37,2	38,7	36,5	28,2
6 mm	15,6	13,8	6,5	0,0	12,0	21,6
7 mm	6,7	4,6	0,0	0,0	2,6	15,4
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

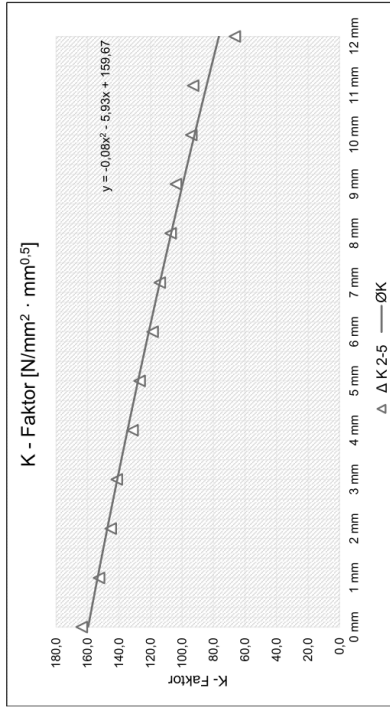


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	167,0	162,1	161,9	148,6	163,7	159,7
1 mm	153,3	152,7	152,1	147,3	152,7	153,7
2 mm	148,8	145,7	141,6	134,8	145,4	147,5
3 mm	141,8	140,7	140,4	141,9	141,5	141,1
4 mm	134,7	131,5	128,1	122,6	131,4	134,6
5 mm	128,3	127,2	126,5	127,2	127,0	128,0
6 mm	121,8	118,8	115,7	111,1	118,8	121,1
7 mm	116,9	114,9	114,1	113,6	114,2	114,1
8 mm	110,6	107,3	104,4	100,8	107,2	106,9
9 mm	99,4	96,7	93,8	91,9	103,9	99,6
10 mm	92,4	92,9	94,9	93,7	93,0	94,4
11 mm	79,2	73,1	60,8	65,6	66,5	76,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

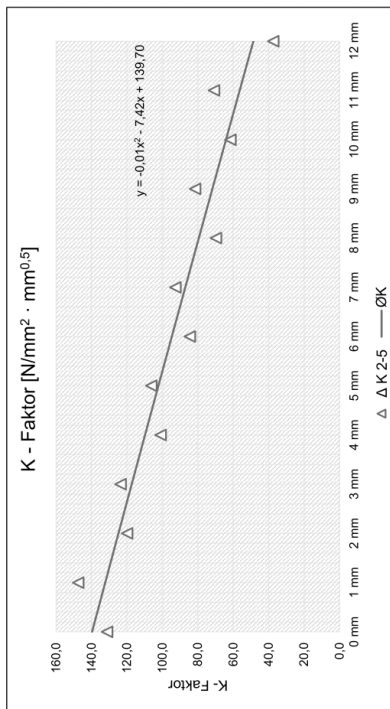


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	140,8	132,6	120,2	109,4	131,2	139,7
1 mm	143,4	143,9	155,3	171,4	147,5	132,3
2 mm	128,4	121,0	110,3	95,2	119,9	124,8
3 mm	119,7	123,0	128,2	138,1	123,6	117,3
4 mm	108,9	101,8	92,4	80,4	101,0	109,8
5 mm	102,5	106,0	110,5	120,9	106,3	102,2
6 mm	92,7	85,0	75,6	61,7	84,5	94,7
7 mm	88,4	92,3	97,4	111,4	69,8	79,4
8 mm	77,9	80,5	86,1	101,9	81,5	71,8
9 mm	68,8	61,3	48,1	54,7	61,6	64,1
10 mm	69,9	70,5	72,3	78,9	70,9	56,3
11 mm	41,7	46,8	72,1	23,7	37,4	48,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

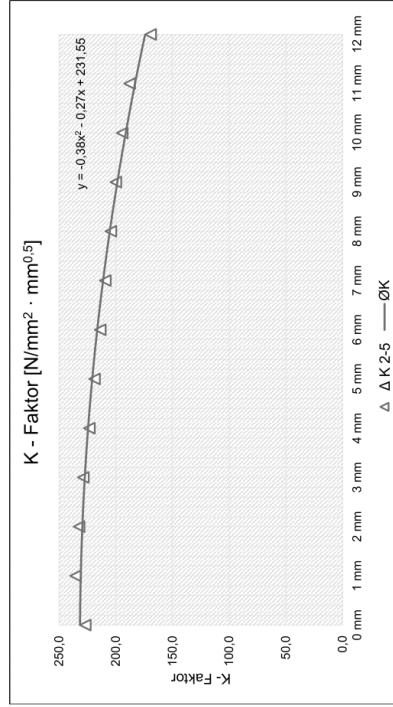


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	233,9	227,5	224,4	229,0	227,0	231,5
1 mm	236,3	235,2	234,9	239,5	235,5	230,9
2 mm	233,6	232,0	231,9	237,0	232,5	229,5
3 mm	229,6	228,0	228,3	233,9	228,6	227,4
4 mm	224,5	222,6	222,9	229,0	223,3	224,5
5 mm	219,9	218,1	218,5	224,8	218,8	220,8
6 mm	215,0	213,0	213,4	219,7	213,8	216,4
7 mm	210,4	208,6	208,9	215,0	209,3	211,2
8 mm	205,6	203,6	203,9	209,7	204,4	205,3
9 mm	201,0	199,4	199,5	204,7	200,0	198,6
10 mm	195,5	193,8	193,7	198,6	194,3	191,2
11 mm	188,8	187,5	187,0	191,4	187,8	185,0
12 mm	172,1	166,0	167,5	174,9	169,2	174,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

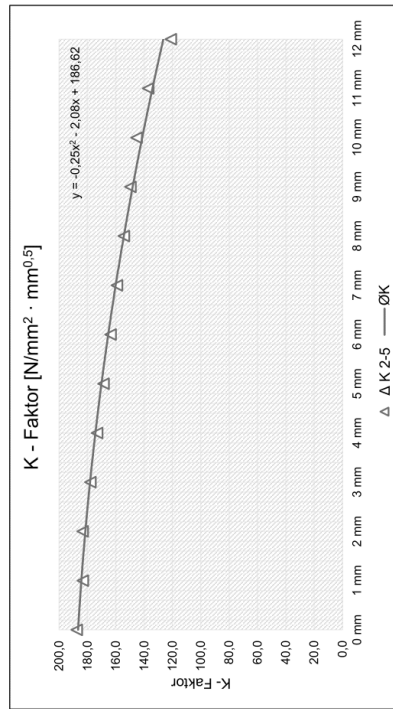


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

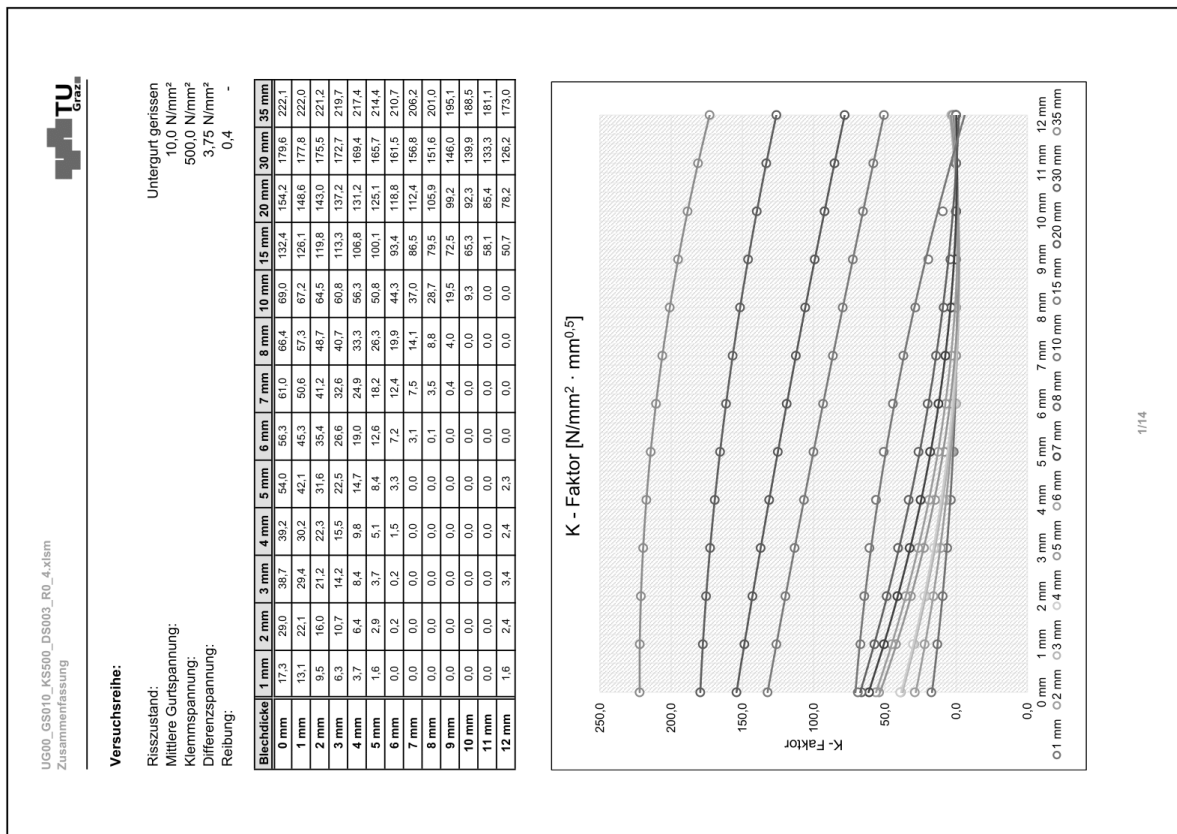
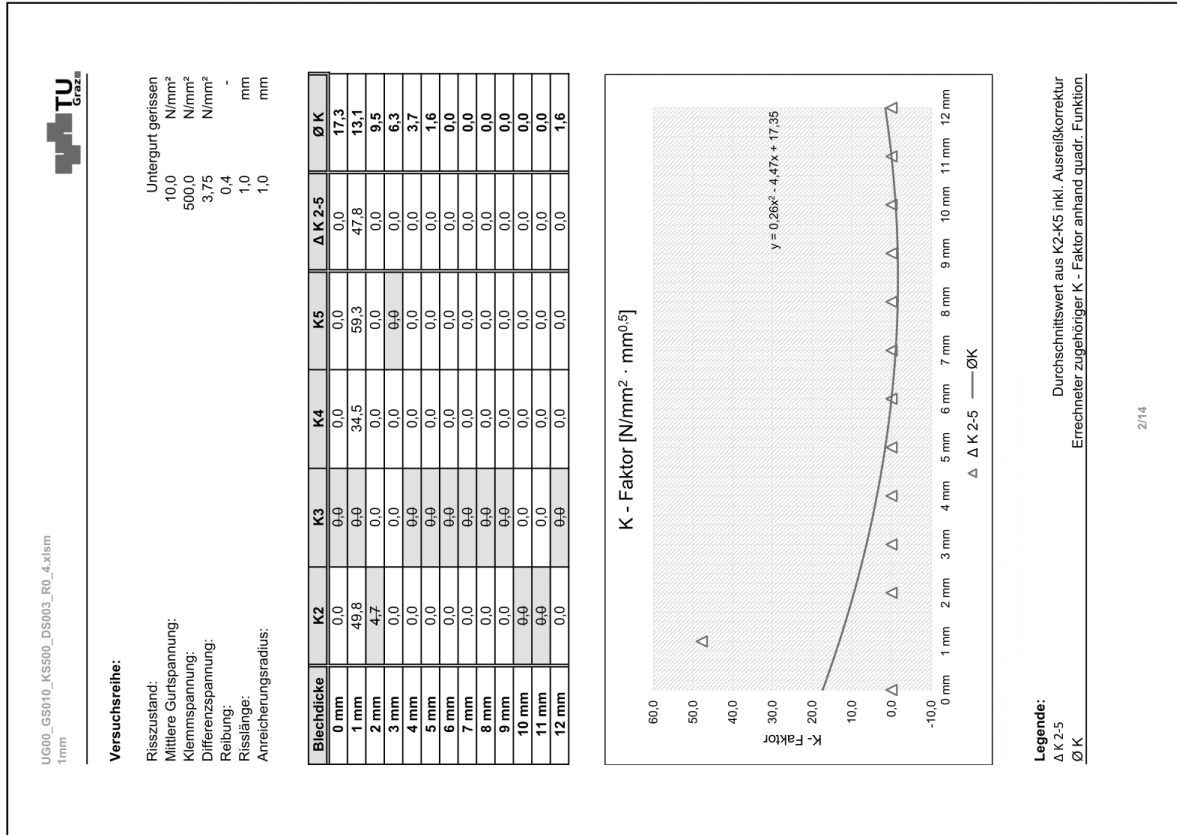
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	492,1	189,5	187,8	185,5	187,6	186,6
1 mm	484,6	184,0	183,1	182,8	183,3	184,3
2 mm	183,9	183,6	182,7	482,1	183,4	181,5
3 mm	479,4	178,6	177,8	177,6	178,0	178,2
4 mm	474,8	173,9	173,0	172,6	173,2	174,4
5 mm	470,2	169,3	168,4	168,2	168,6	170,1
6 mm	466,4	164,5	163,5	163,1	163,7	165,3
7 mm	460,8	159,9	159,0	158,7	159,2	160,1
8 mm	454,1	155,1	154,2	153,7	154,3	154,3
9 mm	447,1	150,4	149,5	149,2	149,7	148,1
10 mm	440,0	145,5	144,6	144,1	145,4	141,3
11 mm	432,9	137,3	136,3	436,7	137,2	134,1
12 mm	426,4	122,6	120,7	120,3	121,2	126,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4":



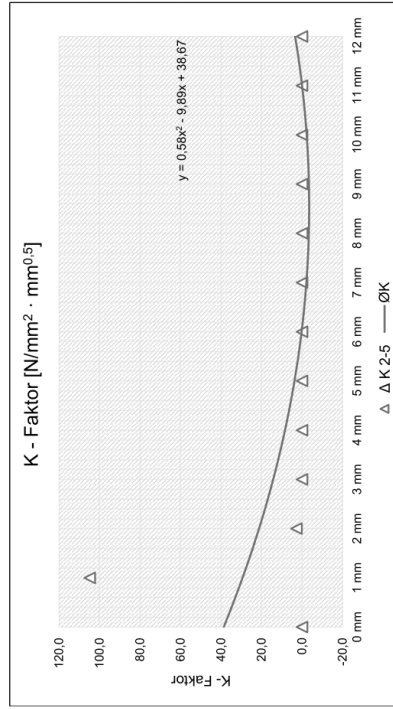


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4_xlsm
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0	38,7
1 mm	67,3	71,3	125,1	118,3	104,9	29,4
2 mm	0,0	0,0	24,4	10,8	2,7	21,2
3 mm	0,0	0,0	4+5	0,0	0,0	14,2
4 mm	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0	8,4
5 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,7
6 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

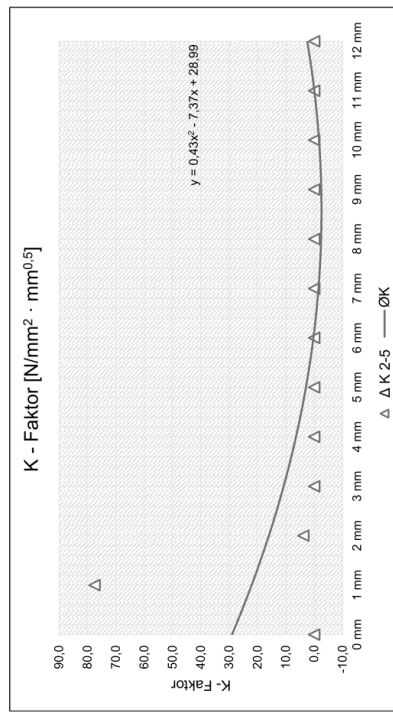


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4_xlsm
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0+0	0,0	1,8	0,0	0,0	29,0
1 mm	42,3	65,5	82,7	84,4	77,5	22,1
2 mm	0+0	6,1	4,5	0,8	3,8	16,0
3 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	10,7
4 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	6,4
5 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	2,9
6 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,2
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0+0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

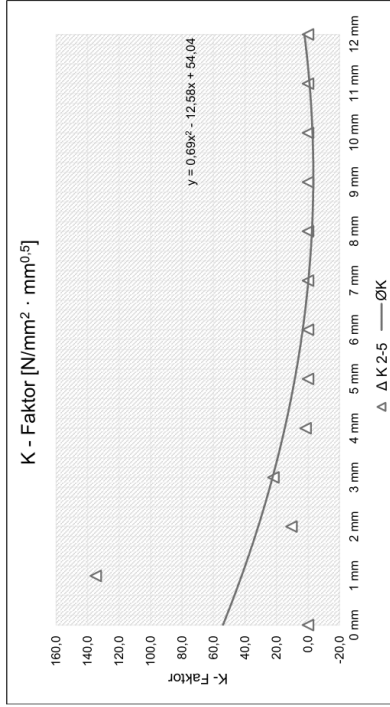
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4.xlsx
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0+0	0,0	0,0	0,0	54,0
1 mm	76,3	145,0	131,5	128,1	134,9	42,1
2 mm	10,5	23,6	15,7	5,3	10,5	31,6
3 mm	3,4	21,9	17,5	26,4	22,0	22,5
4 mm	0,0	6,4	2,2	0+0	1,6	14,7
5 mm	0,0	0+0	0,0	0,0	0,0	8,4
6 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,3
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	2,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

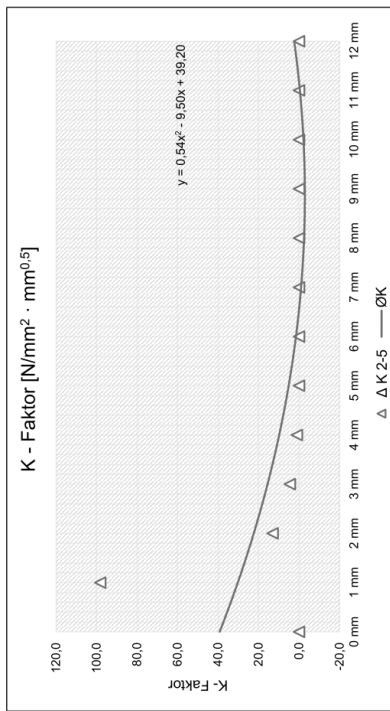
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4.xlsx
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	39,2
1 mm	77,2	113,7	140,5	103,7	98,2	30,2
2 mm	8,1	19,4	11,5	30,2	13,0	22,3
3 mm	1,7	5,0	6,9	0+0	4,5	15,5
4 mm	0+0	0,0	1,0	3,9	1,0	9,8
5 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	5,1
6 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
8 mm	0+0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	2,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

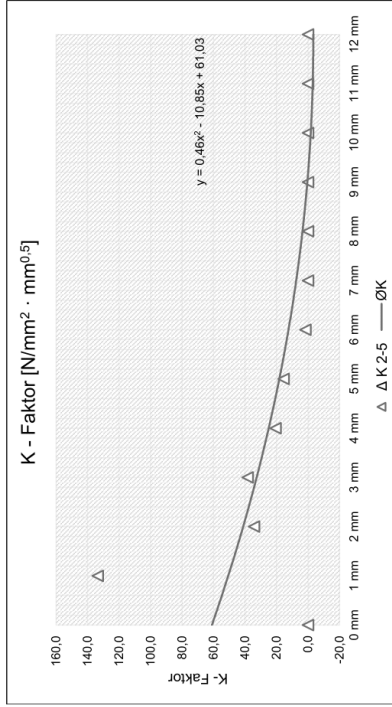
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4.xlsx
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,0
1 mm	115,4	141,2	142,9	142,4	133,6	50,6
2 mm	41,0	39,7	45-1	22,3	34,3	41,2
3 mm	35,5	35,7	40-4	43,8	38,3	32,6
4 mm	22,5	21,8	44-8	17,5	20,6	24,9
5 mm	17,8	18,2	26-9	10,4	15,5	18,2
6 mm	6,9	5,2	0-0	0,0	1,7	12,4
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

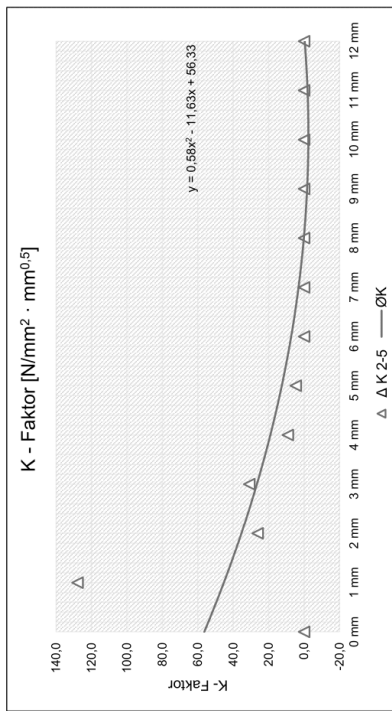
UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4.xlsx
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,3
1 mm	97,3	126,0	129,3	128,6	128,0	45,3
2 mm	27,3	29,8	46-8	21,4	26,2	35,4
3 mm	49,7	29,5	35,6	27,6	30,9	26,6
4 mm	9,4	9,7	6-1	8,4	9,2	19,0
5 mm	3,1	6,4	4,7	0-0	4,7	12,8
6 mm	0,0	0,0	0,0	0-0	0,0	7,2
7 mm	0,0	0,0	0,0	0-0	0,0	3,1
8 mm	0,0	0,0	0,0	0-0	0,0	0,1
9 mm	0,0	0,0	0,0	0-0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0-0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0-0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0-0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

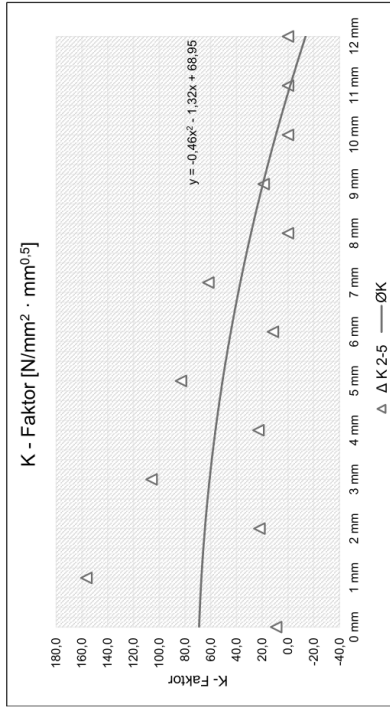


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4_xlsm
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	12,1	16,8	0,0	0,0	9,1	69,0
1 mm	147,4	147,8	174,2	212,4	156,5	67,2
2 mm	69,6	43,7	23,5	0,0	22,2	64,5
3 mm	73,6	91,5	106,1	119,9	105,8	60,8
4 mm	56,7	35,5	20,5	12,6	22,9	56,3
5 mm	64,8	72,5	85,6	91,1	83,1	50,8
6 mm	42,7	23,9	8,6	2,4	11,6	44,3
7 mm	37,8	53,9	68,6	62,7	61,7	37,0
8 mm	30,0	12,2	0,0	0,0	0,0	28,7
9 mm	19,3	17,9	19,0	0,0	18,8	19,5
10 mm	35,4	0,2	0,0	0,0	0,0	9,3
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

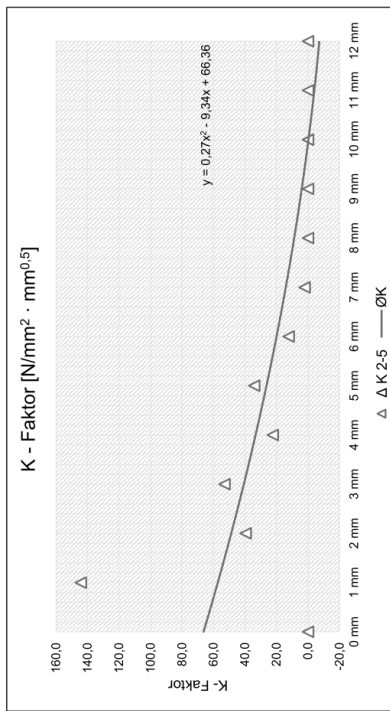


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4_xlsm
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,4
1 mm	141,0	134,1	157,9	183,3	144,3	57,3
2 mm	51,8	41,1	26,0	15,2	39,6	48,7
3 mm	46,2	53,6	59,3	68,4	53,0	40,7
4 mm	32,2	27,3	22,3	17,6	22,4	33,3
5 mm	27,8	33,0	35,0	34,5	34,1	26,3
6 mm	15,3	13,8	7,7	0,0	12,3	19,9
7 mm	6,9	4,4	0,0	0,0	2,1	14,1
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

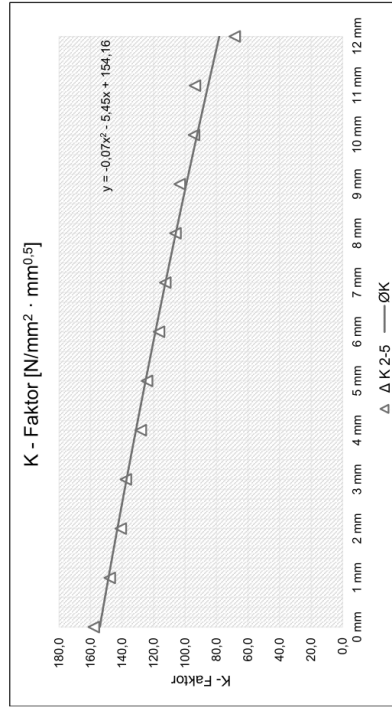


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	161,2	156,4	156,3	444,4	158,0	154,2
1 mm	148,4	147,8	147,2	462,7	147,8	148,6
2 mm	144,3	141,2	137,0	429,9	140,8	143,0
3 mm	137,9	136,8	138,1	436,5	137,6	137,2
4 mm	131,4	128,2	124,7	419,2	128,1	131,2
5 mm	426,6	124,4	123,7	124,4	124,2	125,1
6 mm	119,5	116,5	113,5	408,8	116,5	118,8
7 mm	114,3	113,2	112,4	112,0	112,5	112,4
8 mm	108,9	106,2	103,4	99,8	106,2	105,9
9 mm	104,1	103,3	102,8	401,2	103,4	99,2
10 mm	99,2	96,8	93,9	92,1	94,3	92,3
11 mm	93,2	93,6	96,6	94,3	93,7	95,4
12 mm	81,2	75,1	62,9	67,5	68,5	78,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

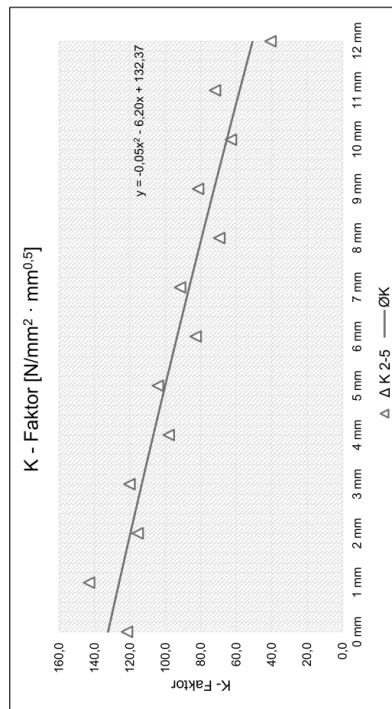


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	434,9	127,6	121,5	115,9	121,7	132,4
1 mm	138,8	139,4	151,2	467,1	143,1	126,1
2 mm	124,3	116,7	105,9	91,0	115,6	119,8
3 mm	116,2	119,7	124,9	436,0	120,3	113,3
4 mm	106,1	98,9	89,5	77,4	98,2	106,8
5 mm	100,4	103,9	108,4	419,1	104,2	100,1
6 mm	91,2	83,5	74,2	60,3	83,0	93,4
7 mm	87,5	91,3	96,4	410,4	91,7	86,5
8 mm	78,9	69,9	60,0	46,4	69,6	79,5
9 mm	78,1	80,6	86,0	401,4	81,6	72,5
10 mm	69,7	62,4	47,6	56,8	63,0	65,3
11 mm	71,4	71,7	72,9	79,1	72,0	58,1
12 mm	44,0	49,4	76,0	28,4	40,6	50,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

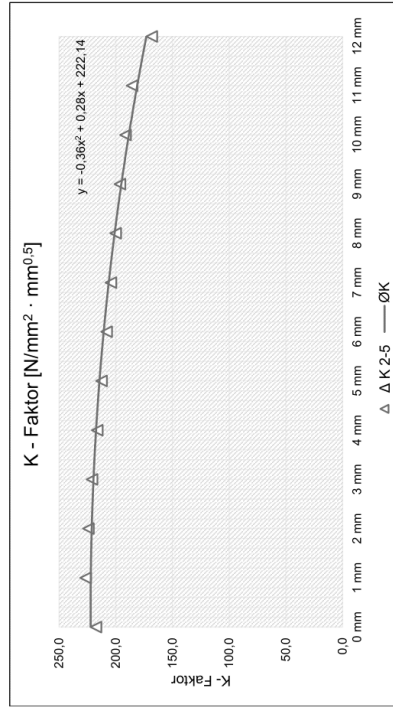


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	223,3	218,0	215,1	219,6	217,6	222,1
1 mm	227,4	226,3	226,0	230,4	226,6	222,0
2 mm	225,3	223,7	223,5	228,5	224,2	221,2
3 mm	221,9	220,4	220,6	226,0	221,0	219,7
4 mm	217,5	215,6	215,9	221,8	216,3	217,4
5 mm	213,6	211,8	212,2	218,2	212,5	214,4
6 mm	209,3	207,4	207,7	213,8	208,1	210,7
7 mm	205,4	203,6	204,0	209,8	204,3	206,2
8 mm	201,2	199,4	199,6	206,3	200,1	201,0
9 mm	197,4	195,8	195,9	200,9	196,4	195,1
10 mm	192,6	191,0	190,8	195,6	191,5	188,5
11 mm	186,7	185,4	185,0	189,2	185,7	181,1
12 mm	171,1	167,1	166,6	172,8	168,3	173,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

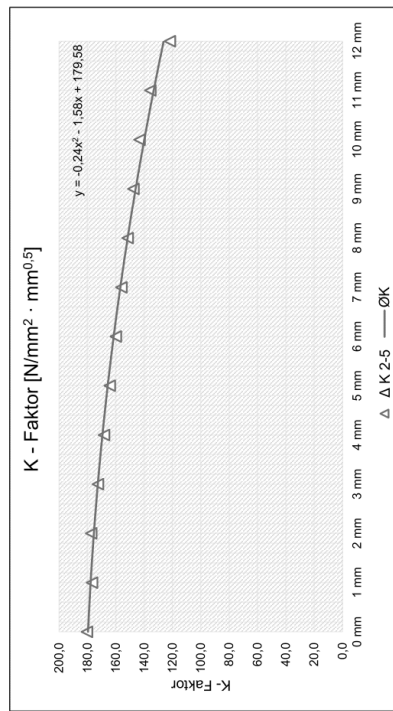


UG00_GS010_KS500_DS003_RO_4.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 500,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

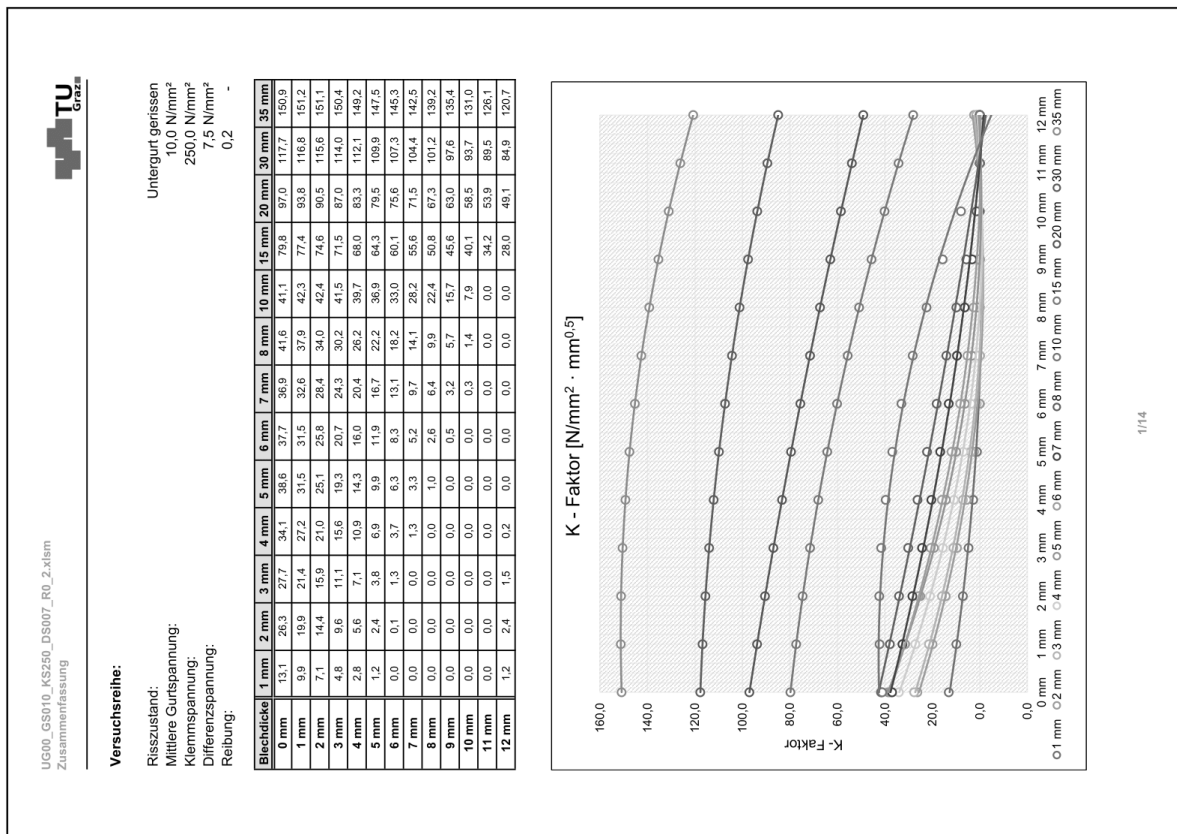
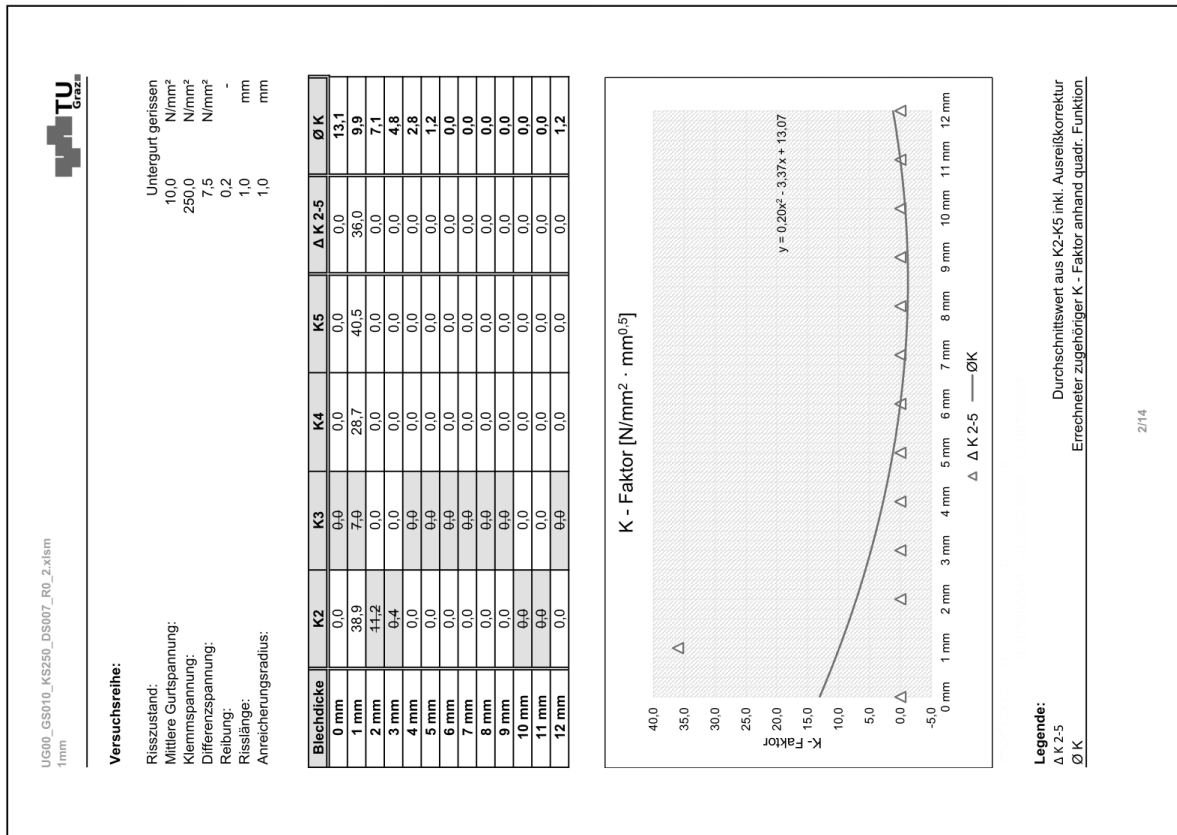
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	484,6	182,2	180,5	178,3	180,3	179,6
1 mm	478,2	177,6	176,6	176,3	176,8	177,8
2 mm	177,9	177,6	176,7	176,4	177,4	175,5
3 mm	173,9	173,2	172,4	172,2	172,6	172,7
4 mm	169,9	169,1	168,2	167,7	168,3	169,4
5 mm	165,9	165,0	164,1	163,8	164,3	165,7
6 mm	161,6	160,7	159,8	159,3	159,9	161,5
7 mm	157,6	156,7	155,8	155,5	156,0	156,8
8 mm	153,3	152,4	151,5	151,1	151,7	151,6
9 mm	149,0	148,3	147,5	147,1	147,6	146,0
10 mm	144,6	144,1	143,2	142,7	143,3	139,9
11 mm	139,7	138,5	135,5	134,9	135,6	133,3
12 mm	126,0	123,2	121,3	120,9	121,8	126,2



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS250_DS007_R0_2":



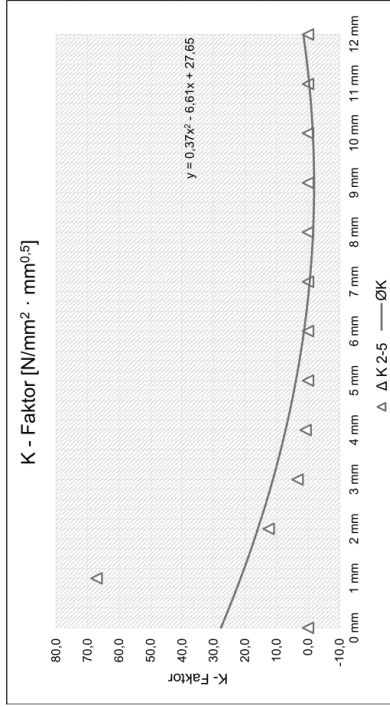
UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2 -
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7
1 mm	44,1	49,3	77,7	74,4	67,1	21,4
2 mm	10,7	10,7	23,2	16,0	12,5	15,9
3 mm	1,9	0,4	42,8	7,8	3,3	11,1
4 mm	0,0	0,0	2,4	1,3	0,7	7,1
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

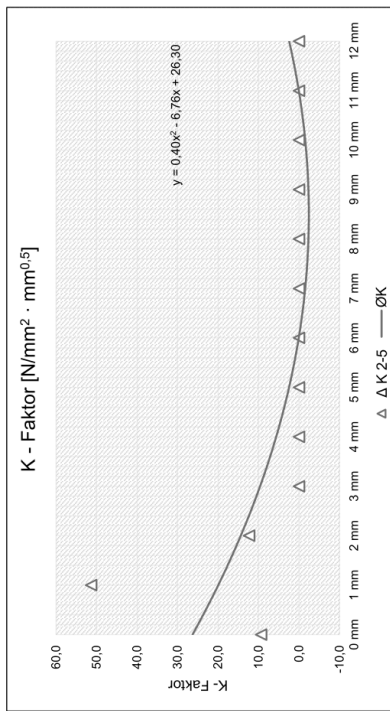
UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
2mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2 -
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	15,4	12,8	9,4	26,3
1 mm	34,5	45,4	54,5	54,1	51,4	19,9
2 mm	5,5	12,7	12,7	11,6	12,3	14,4
3 mm	0,0	4,2	2,3	0,0	0,0	9,6
4 mm	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	5,6
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

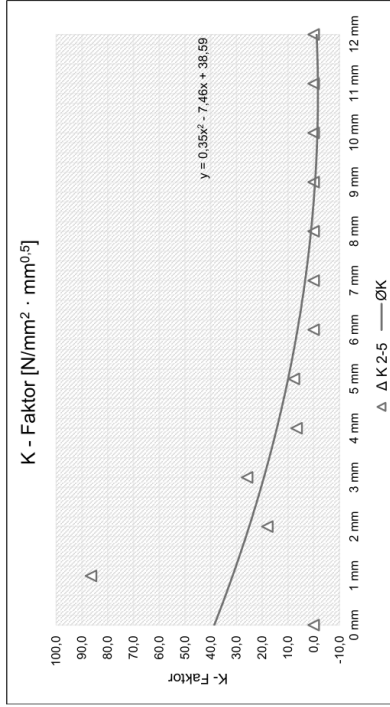


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

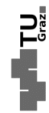
Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,6
1 mm	61,9	88,7	83,2	87,4	86,4	31,5
2 mm	16,3	21,8	15,9	8,4	18,0	25,1
3 mm	40,4	23,6	24,2	29,7	25,8	19,3
4 mm	4,8	9,0	6,0	0,8	6,6	14,3
5 mm	0,4	6,9	6,6	9,4	7,6	9,9
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

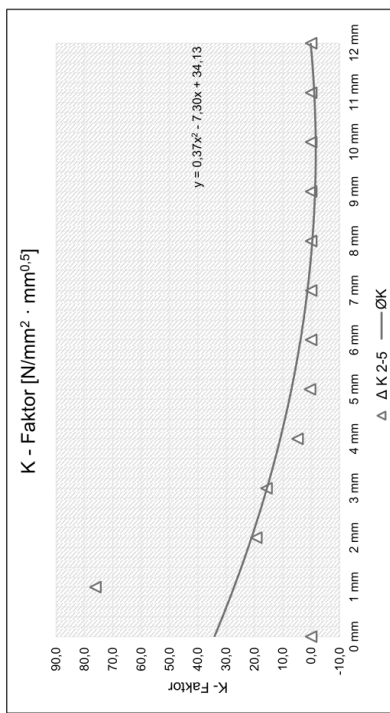


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

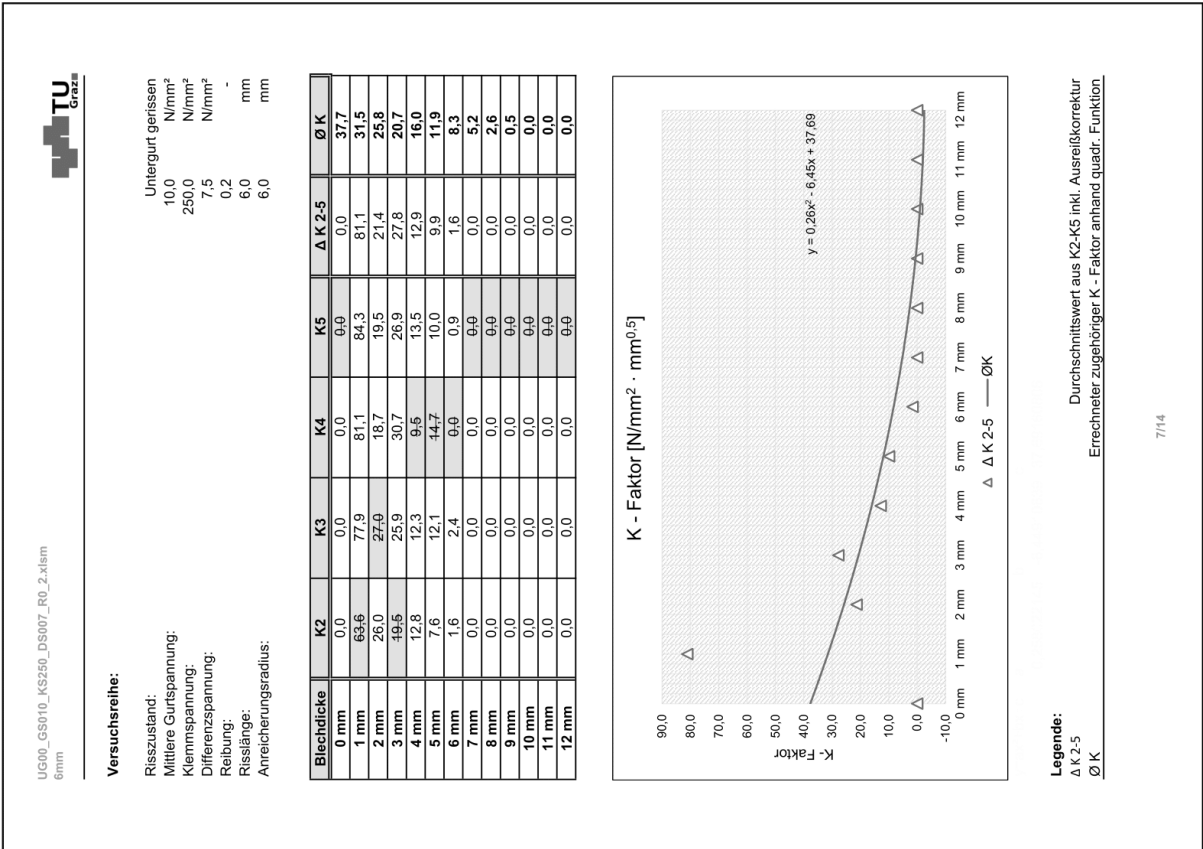
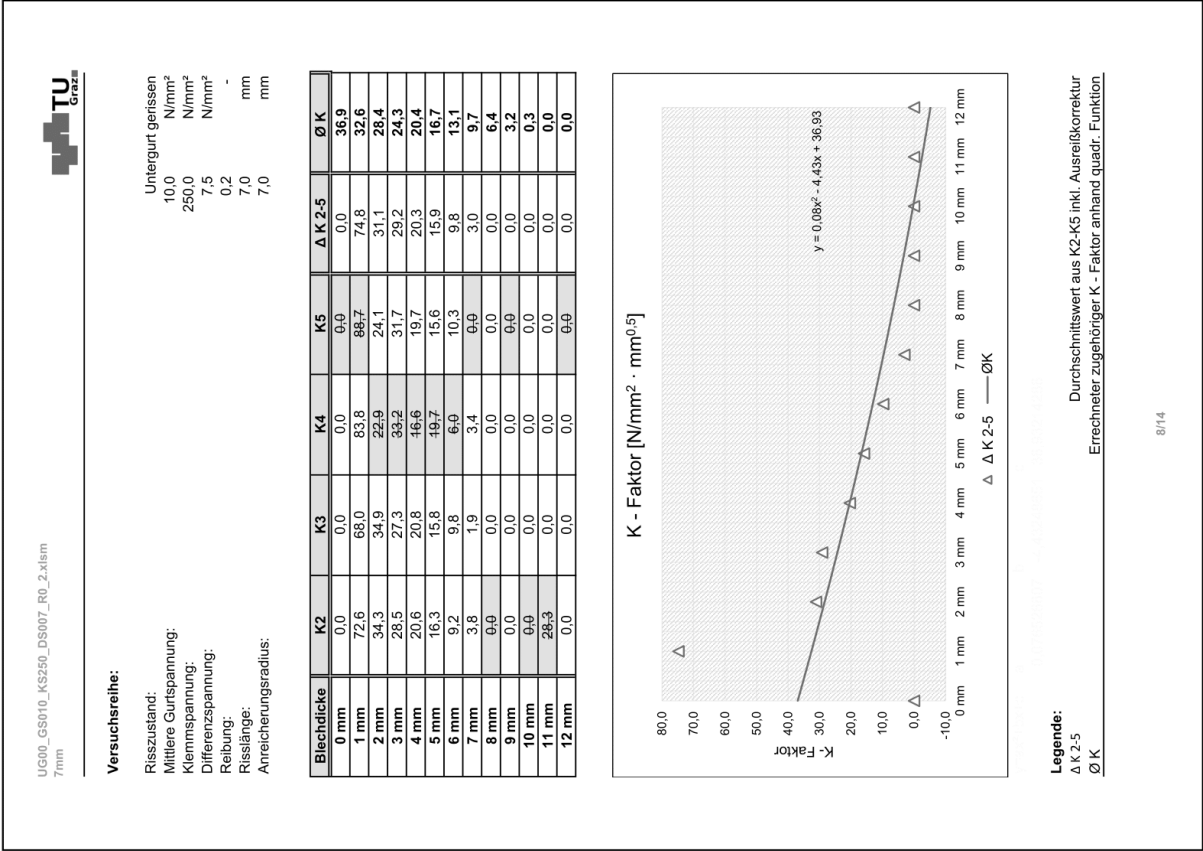
Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,1
1 mm	62,9	71,2	85,6	71,7	76,2	27,2
2 mm	16,4	20,8	17,0	20,3	19,3	21,0
3 mm	8,7	13,8	18,0	15,3	15,7	15,6
4 mm	4,1	5,5	4,9	8,4	4,8	10,9
5 mm	0,7	0,0	0,7	0,0	0,4	6,9
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14



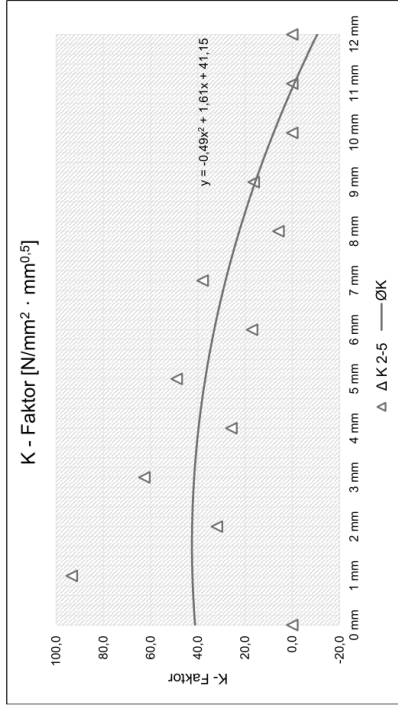


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1
1 mm	92,2	90,0	98,1	112,5	93,4	42,3
2 mm	51,2	39,1	32,5	24,0	31,9	42,4
3 mm	59,3	58,2	62,5	67,2	62,6	41,5
4 mm	40,3	30,4	24,9	22,0	25,8	39,7
5 mm	37,7	45,5	49,8	51,5	49,0	36,9
6 mm	30,1	21,2	15,5	14,4	17,0	33,0
7 mm	26,5	33,8	39,3	40,8	37,9	33,0
8 mm	21,0	13,4	4,7	0,0	5,8	22,4
9 mm	16,1	19,0	21,4	13,8	16,3	15,7
10 mm	21,6	5,4	0,0	0,0	0,0	7,9
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

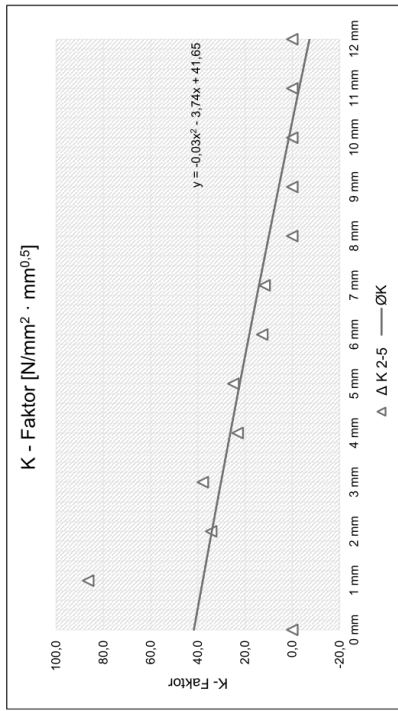


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,6
1 mm	86,3	81,4	91,5	109,0	86,4	37,9
2 mm	40,4	34,8	27,9	19,1	34,3	34,0
3 mm	34,6	38,4	40,7	47,4	37,9	30,2
4 mm	26,2	22,9	20,3	16,2	23,1	26,2
5 mm	22,2	25,5	27,1	30,6	24,9	22,2
6 mm	14,2	12,5	11,4	8,2	12,7	18,2
7 mm	10,0	12,4	11,8	10,9	11,7	14,1
8 mm	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
11 mm	49,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

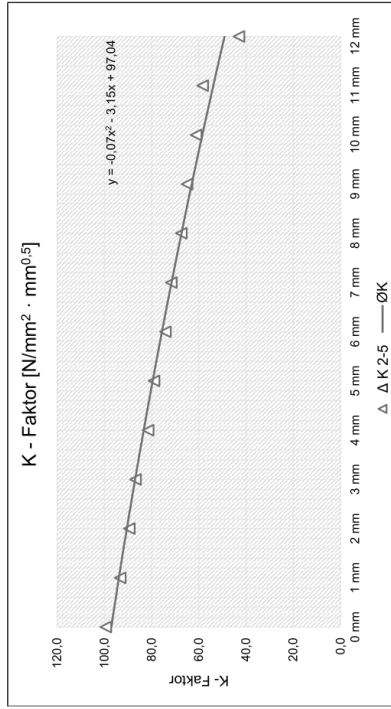


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	101,7	99,0	97,5	84,2	99,4	97,0
1 mm	93,4	93,1	93,3	97,7	93,3	93,8
2 mm	91,2	89,7	87,5	82,7	89,5	90,5
3 mm	87,2	86,6	86,7	88,5	86,8	87,0
4 mm	83,2	81,5	79,7	76,0	81,5	83,3
5 mm	79,5	78,8	78,6	79,8	79,0	79,5
6 mm	75,7	74,2	72,5	69,4	74,1	75,6
7 mm	72,3	71,7	71,4	71,8	71,6	71,5
8 mm	68,9	67,5	65,9	63,4	67,4	67,3
9 mm	66,7	65,2	64,7	64,7	65,0	63,0
10 mm	62,5	61,3	59,6	58,0	61,1	58,5
11 mm	58,0	58,2	58,1	58,9	58,4	53,9
12 mm	49,9	46,6	40,2	42,1	43,0	49,1



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

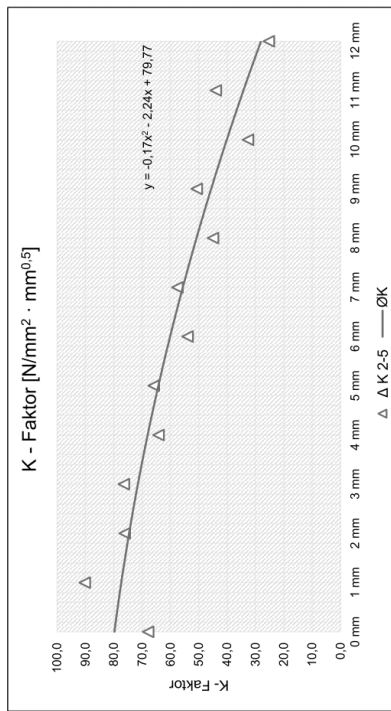


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	84,8	70,0	48,8	24,5	67,9	79,8
1 mm	89,4	89,4	91,9	97,3	90,2	71,4
2 mm	80,0	76,1	72,4	66,4	76,2	74,6
3 mm	74,8	76,6	78,0	82,5	76,5	71,5
4 mm	68,1	64,4	60,2	53,7	64,2	68,0
5 mm	64,1	65,9	67,8	73,8	65,9	64,3
6 mm	58,2	54,3	49,5	41,9	54,0	60,1
7 mm	55,4	57,3	60,0	69,9	57,6	55,6
8 mm	50,0	45,3	39,6	28,8	45,0	50,8
9 mm	48,7	50,0	53,5	66,5	50,7	45,6
10 mm	43,3	39,5	30,5	27,9	32,6	40,1
11 mm	43,4	43,7	45,0	66,2	44,0	34,2
12 mm	26,5	28,8	44,2	20,5	25,3	28,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

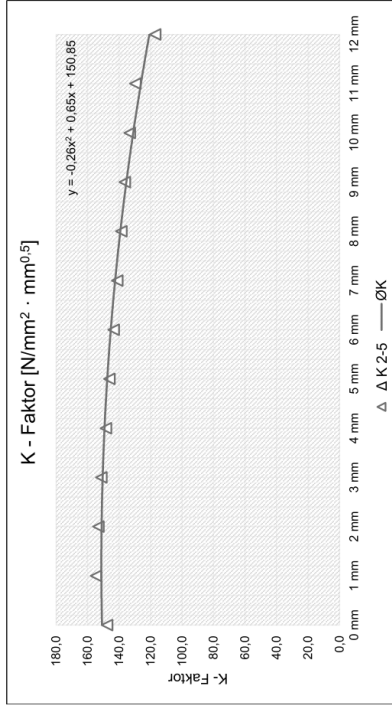


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Quertension: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 35,0 mm
 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	484,3	147,7	145,9	149,2	147,6	150,9
1 mm	155,2	154,4	154,2	467,3	154,6	151,2
2 mm	153,9	152,8	152,7	466,3	153,1	151,1
3 mm	152,0	150,9	151,1	464,9	151,3	150,4
4 mm	149,2	147,9	148,1	462,3	148,4	149,2
5 mm	146,9	145,6	145,9	460,2	146,1	147,5
6 mm	144,2	142,9	143,2	447,5	143,4	145,3
7 mm	141,9	140,7	140,9	445,1	141,2	142,5
8 mm	139,4	138,0	138,2	442,3	138,5	139,2
9 mm	137,1	136,0	136,1	439,6	136,4	135,4
10 mm	134,0	132,9	132,7	436,2	133,2	131,0
11 mm	130,4	129,5	129,2	432,2	129,7	126,1
12 mm	119,2	116,3	115,8	420,2	117,1	120,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

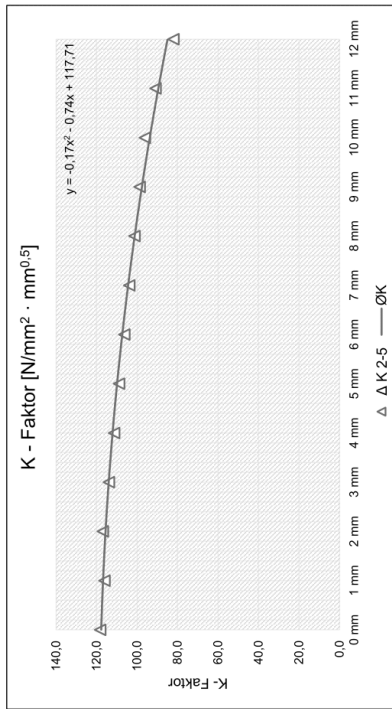


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_2.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Quertension: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 30,0 mm
 9,0876 mm

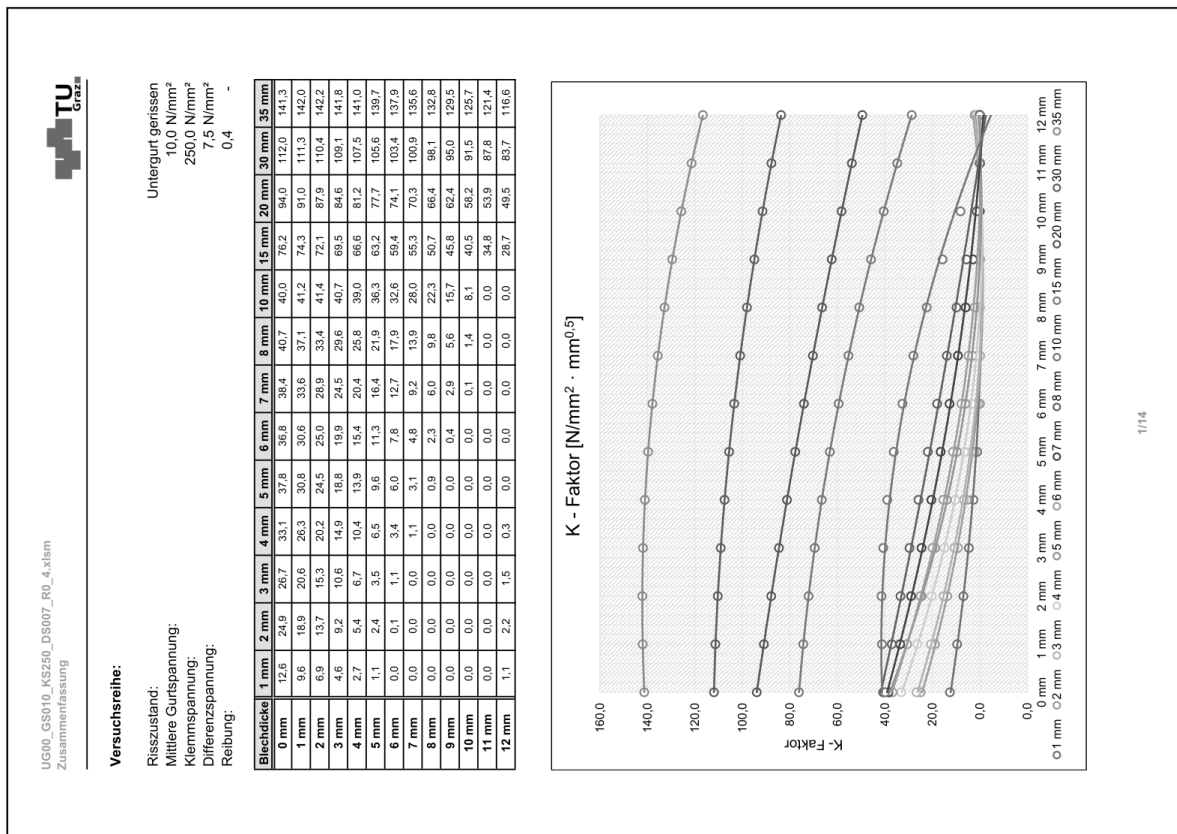
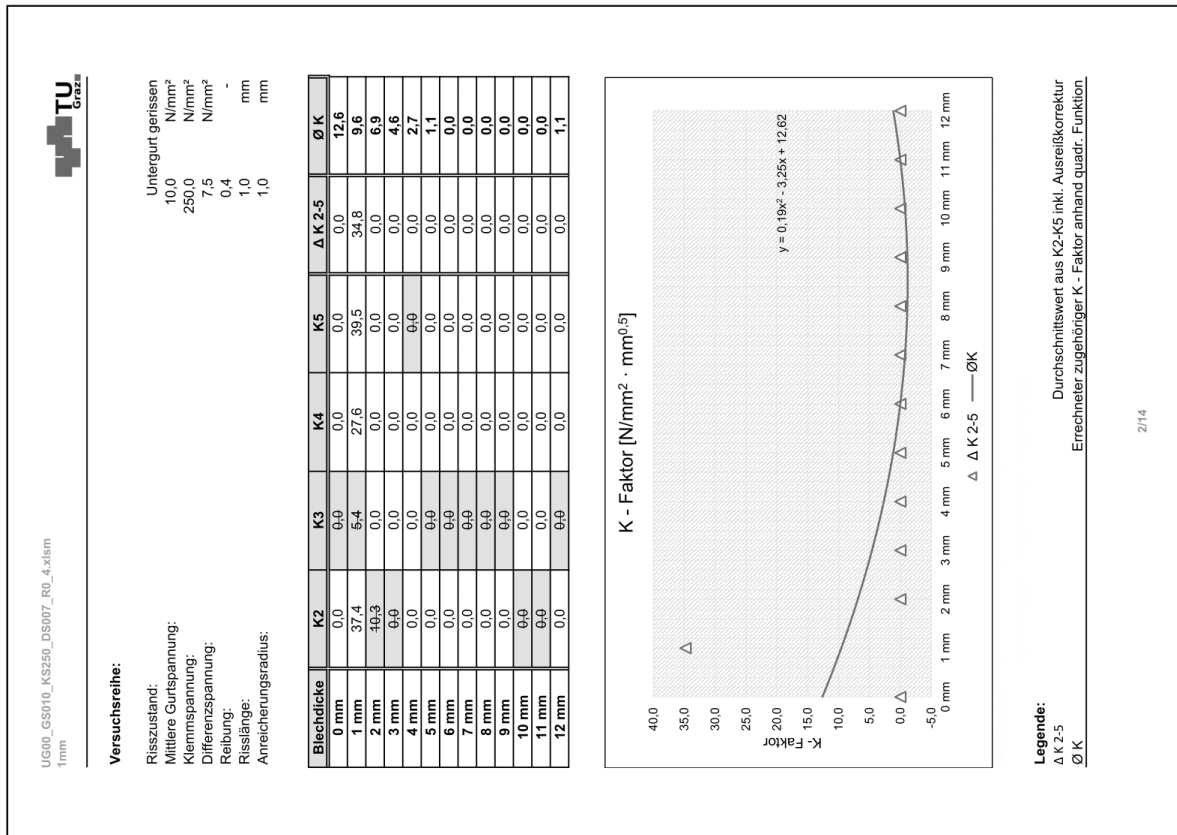
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	424,1	119,5	118,3	117,0	118,3	117,7
1 mm	447,0	116,6	116,0	115,8	116,1	116,8
2 mm	117,2	117,0	116,5	446,2	116,9	116,6
3 mm	444,8	114,3	113,8	113,7	113,9	114,0
4 mm	442,3	111,8	111,3	111,0	111,4	112,1
5 mm	409,9	109,3	108,8	108,6	108,9	109,9
6 mm	407,4	106,8	106,2	105,9	106,3	107,3
7 mm	404,9	104,3	103,7	103,6	103,9	104,4
8 mm	402,3	101,7	101,2	100,9	101,3	101,2
9 mm	99,6	99,2	98,6	98,4	98,7	97,6
10 mm	96,9	96,6	96,1	95,8	96,1	95,7
11 mm	94,9	91,5	90,8	90,5	90,9	89,5
12 mm	84,7	82,9	81,8	81,5	82,1	84,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS250_DS007_R0_4":



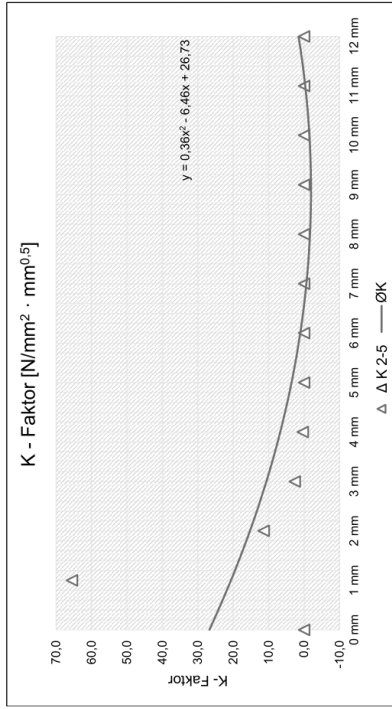
UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4 mm
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7
1 mm	42,3	47,7	76,2	72,8	65,6	20,6
2 mm	9,5	9,6	22,0	15,0	11,4	15,3
3 mm	1,2	0,0	42,4	6,8	2,6	10,6
4 mm	0,0	0,0	2,1	0,8	0,4	6,7
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

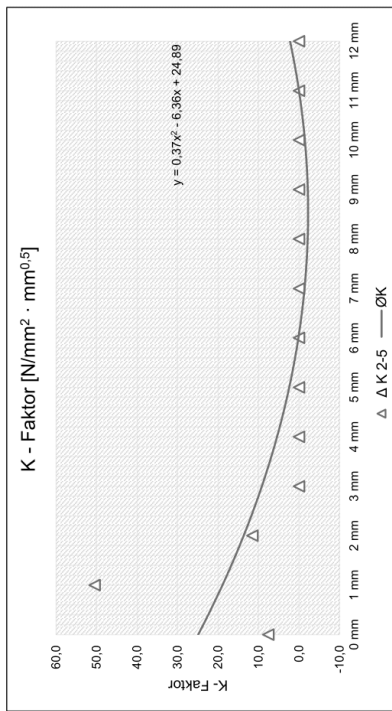
UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
2mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4 mm
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	13,4	10,9	7,6	24,9
1 mm	33,6	44,6	53,7	53,3	50,5	18,9
2 mm	4,8	12,0	11,9	10,7	11,5	13,7
3 mm	0,0	3,8	1,9	0,0	0,0	9,2
4 mm	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	5,4
5 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

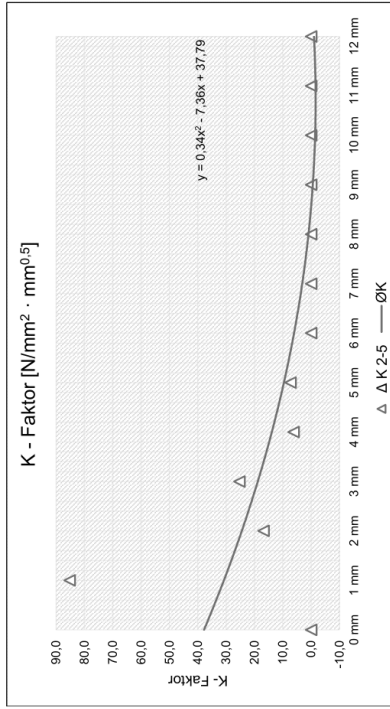
UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4_xlism
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	37,8
1 mm	60,5	87,4	82,0	86,3	85,2	30,8
2 mm	15,3	20,6	14,5	6-9	16,8	24,5
3 mm	9,4	22,9	23,7	29,2	25,3	18,8
4 mm	4,5	8,6	5,5	0-1	6,2	13,9
5 mm	0+3	6,6	6,3	9,0	7,3	9,6
6 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	6,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	3,1
8 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,9
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
11 mm	0,0	2,7	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

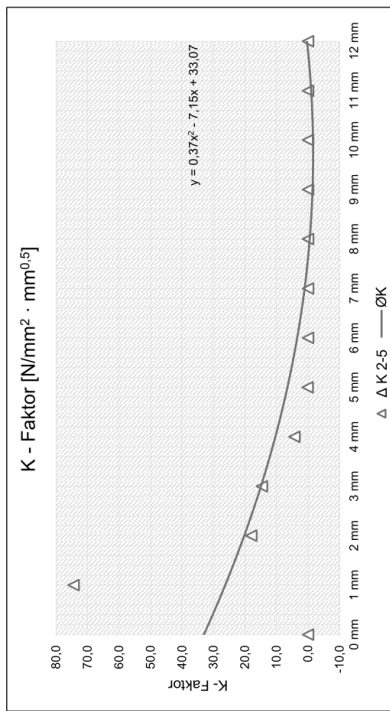
UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4_xlism
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0	33,1
1 mm	61-2	69,4	63,9	70,1	74,5	26,3
2 mm	13-7	19,5	15,6	19,0	18,0	20,2
3 mm	7-9	12,7	17,0	14,2	14,6	14,9
4 mm	3,6	5,1	4,3	7,8	4,3	10,4
5 mm	0,5	0,0	0,4	0+0	0,1	6,5
6 mm	0+9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
7 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	1,1
8 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
10 mm	0+0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0+0	0,0	0,3



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
7mm

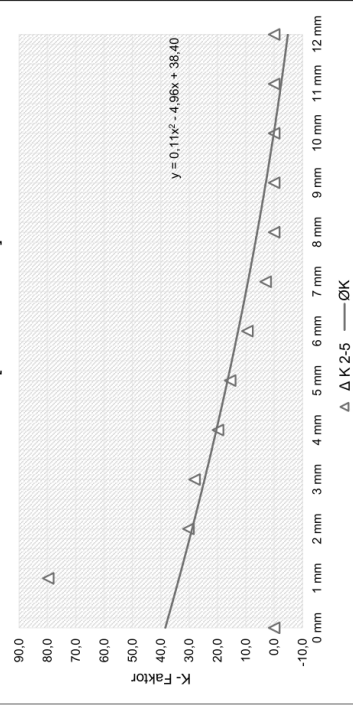


Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,4
1 mm	71,1	66,7	81,8	86,3	79,7	33,6
2 mm	33,2	34,0	22,0	23,5	30,3	28,9
3 mm	27,6	26,2	30,4	28,1	24,5	24,5
4 mm	20,0	20,3	16,0	19,2	19,8	20,4
5 mm	15,9	15,3	14,9	15,4	15,5	16,4
6 mm	9,1	9,7	6,5	9,6	9,5	12,7
7 mm	3,7	1,8	3,5	0,0	3,0	9,2
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
6mm

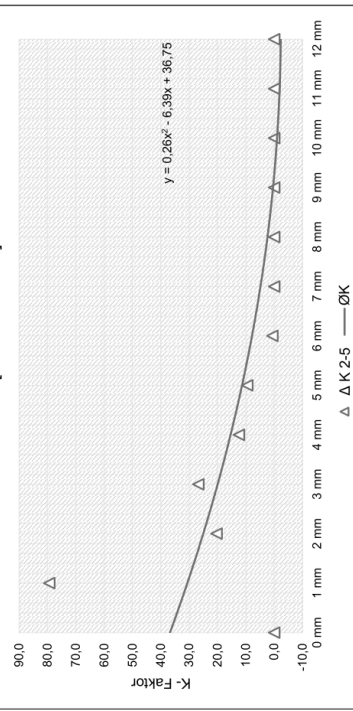


Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8
1 mm	62,2	76,2	79,2	82,7	79,4	30,6
2 mm	24,8	26,9	17,8	18,3	20,3	25,0
3 mm	18,6	25,0	29,4	26,0	26,8	19,9
4 mm	12,3	11,9	9,6	13,1	12,4	15,4
5 mm	7,3	11,8	13,8	9,4	9,5	11,3
6 mm	1,5	2,4	0,0	0,4	0,6	7,8
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

K - Faktor [N/mm² · mm^{0,5}]



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

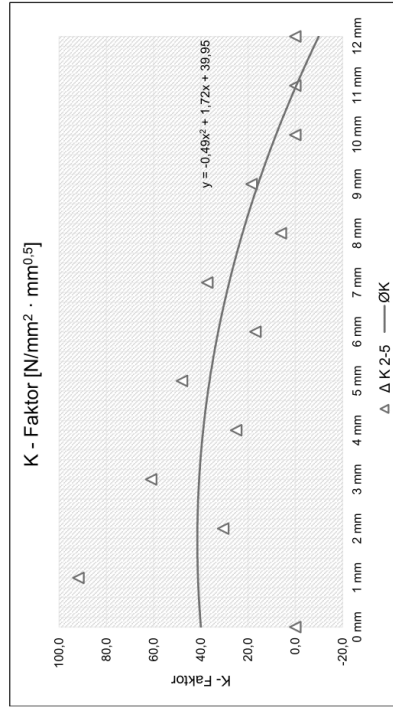
7/14

UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0
1 mm	90,9	88,5	96,1	109,6	91,8	41,2
2 mm	49,5	37,3	31,0	23,1	30,5	41,4
3 mm	49,1	56,8	61,0	65,4	61,0	40,7
4 mm	39,3	29,5	24,0	21,4	25,0	39,0
5 mm	36,9	44,5	46,8	50,5	47,9	36,3
6 mm	29,6	21,0	15,3	14,3	16,9	32,6
7 mm	26,2	33,1	36,8	39,9	37,3	28,0
8 mm	21,0	13,8	4,9	0,0	6,1	22,3
9 mm	16,1	18,5	20,9	13,4	18,5	15,7
10 mm	21,9	6,4	0,0	0,0	0,0	8,1
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

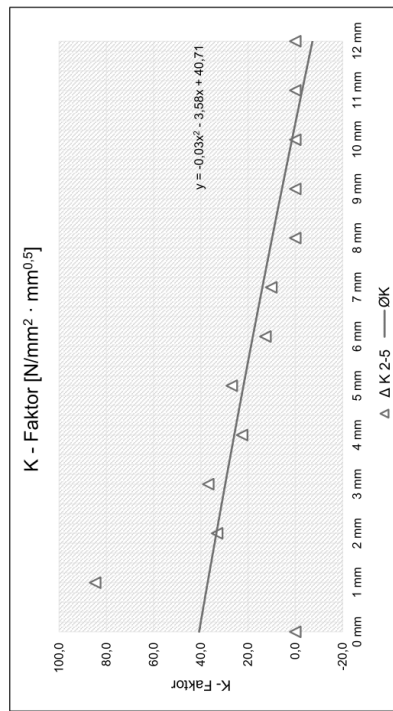
10/14

UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,7
1 mm	85,0	79,9	89,4	106,2	84,8	37,1
2 mm	39,1	33,2	27,0	18,9	33,1	33,4
3 mm	33,6	37,6	39,4	45,6	36,9	29,6
4 mm	25,5	22,1	19,9	16,3	22,5	25,8
5 mm	21,7	25,1	26,2	29,5	26,9	21,9
6 mm	14,0	12,3	11,7	8,6	12,7	17,9
7 mm	9,9	12,2	11,0	9,5	10,2	13,9
8 mm	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
11 mm	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

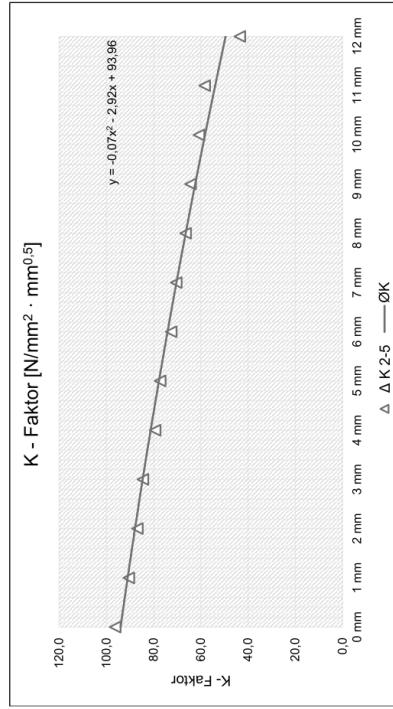


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	98,6	96,0	94,0	76,3	96,2	94,0
1 mm	90,6	90,3	90,6	96,4	90,5	91,0
2 mm	88,6	87,1	84,8	79,6	86,9	87,9
3 mm	84,8	84,3	84,4	86,3	84,5	84,6
4 mm	81,1	79,5	77,6	73,6	79,4	81,2
5 mm	77,7	77,0	76,8	76,1	77,2	77,7
6 mm	74,2	72,6	70,9	67,7	72,6	74,1
7 mm	71,1	70,5	70,2	70,6	70,4	70,3
8 mm	67,9	66,5	64,9	62,3	66,4	66,4
9 mm	65,0	64,5	64,4	64,1	64,4	62,4
10 mm	62,2	60,9	59,3	57,5	60,8	58,2
11 mm	58,0	58,2	58,2	59,0	58,4	53,9
12 mm	50,4	47,2	40,8	42,5	43,5	49,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

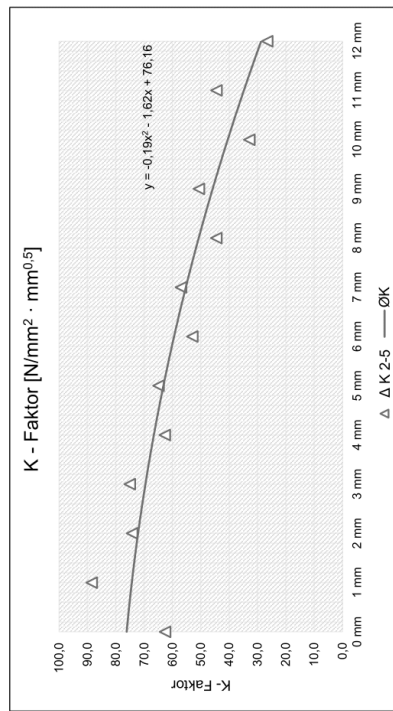


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	81,3	63,6	43,0	21,3	62,6	76,2
1 mm	87,8	87,6	90,1	96,6	88,5	74,3
2 mm	78,3	74,2	70,4	63,2	74,3	72,1
3 mm	73,3	75,2	76,7	81,9	75,1	69,5
4 mm	66,8	62,8	58,5	51,5	62,7	66,6
5 mm	63,0	64,9	66,9	73,3	64,9	63,2
6 mm	57,4	53,3	48,4	39,6	53,0	59,4
7 mm	54,8	56,7	59,5	66,7	57,0	55,3
8 mm	49,6	44,9	39,1	28,3	44,5	50,7
9 mm	48,5	49,9	53,5	66,4	50,7	45,8
10 mm	43,5	39,7	30,7	28,2	32,9	40,5
11 mm	43,9	44,2	45,4	66,9	44,5	34,8
12 mm	27,4	29,6	42,3	22,6	26,5	28,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

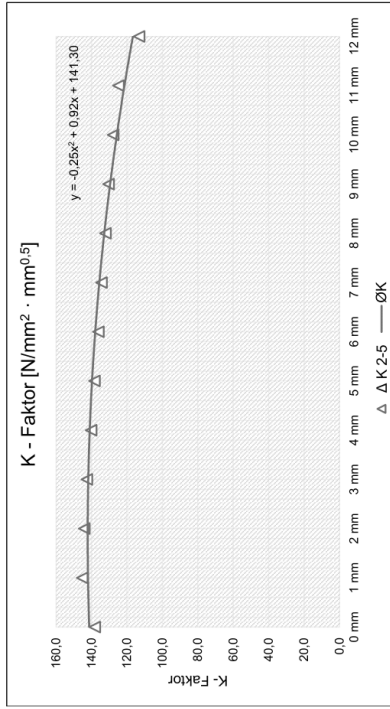


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 35,0 mm
 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	447,7	136,3	136,5	139,7	138,2	141,3
1 mm	145,8	145,0	144,8	147,7	145,2	142,0
2 mm	144,9	143,8	143,7	147,0	144,1	142,2
3 mm	143,3	142,3	142,4	146,0	142,7	141,8
4 mm	141,0	139,8	139,9	143,9	140,2	141,0
5 mm	139,1	137,9	138,2	142,2	138,4	139,7
6 mm	136,9	135,6	135,9	140,9	136,1	137,9
7 mm	135,1	133,9	134,1	138,0	134,4	135,6
8 mm	132,9	131,7	131,8	136,6	132,1	132,8
9 mm	131,1	130,1	130,1	133,5	130,4	129,5
10 mm	128,6	127,4	127,3	130,5	127,8	125,7
11 mm	125,5	124,7	124,4	127,2	124,9	121,4
12 mm	115,2	112,4	111,9	116,9	113,2	116,6



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

14/14

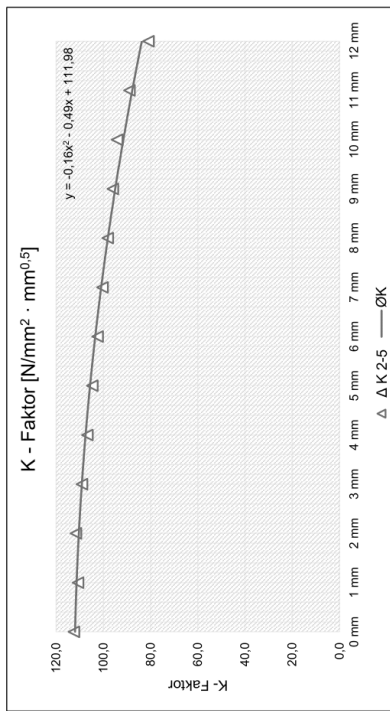


UG00_GS010_KS250_DS007_RO_4.xlsx
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 7,5 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 30,0 mm
 9,0876 mm

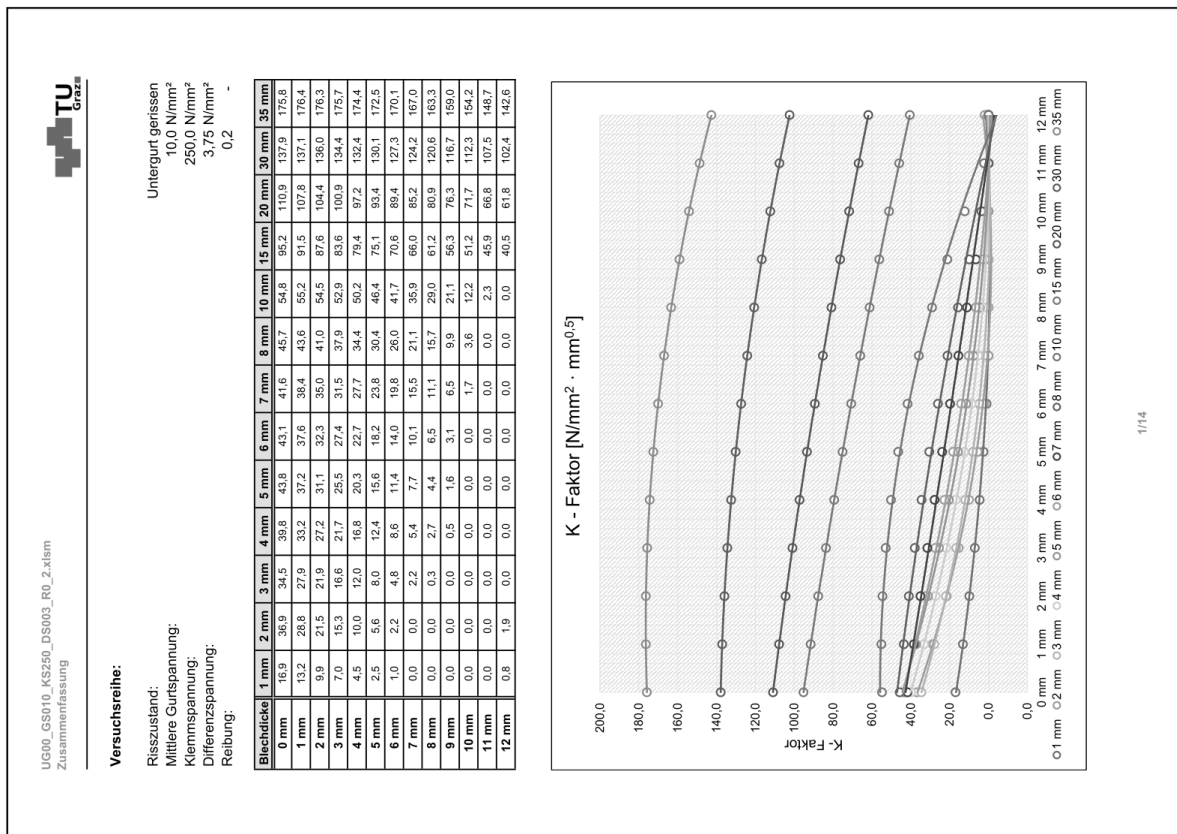
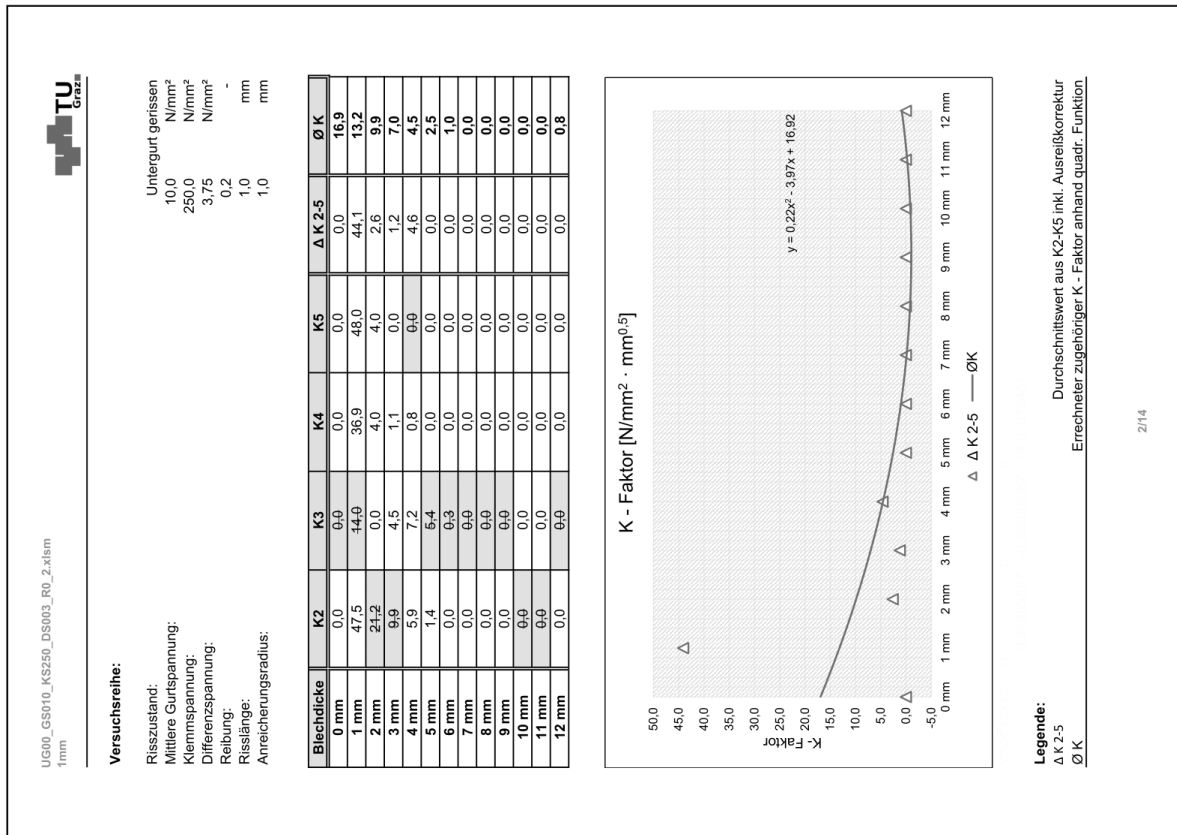
Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	448,2	113,6	112,5	111,3	112,5	112,0
1 mm	111,5	111,2	110,6	110,4	110,7	111,3
2 mm	112,0	111,8	111,2	110,9	111,7	110,4
3 mm	109,9	109,4	108,9	108,8	109,1	109,1
4 mm	107,8	107,2	106,7	106,5	106,8	107,5
5 mm	105,7	105,1	104,6	104,4	104,7	105,6
6 mm	103,5	102,9	102,3	102,1	102,4	103,4
7 mm	101,4	100,8	100,2	100,1	100,4	100,9
8 mm	99,1	98,6	98,0	97,8	98,1	98,1
9 mm	96,8	96,4	95,9	95,6	96,0	95,0
10 mm	94,5	94,2	93,7	93,4	94,2	91,5
11 mm	89,9	89,5	88,9	88,5	89,0	87,8
12 mm	83,5	81,8	80,6	80,3	80,9	83,7



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

13/14

• Fall "UG00_GS010_KS250_DS003_R0_2":



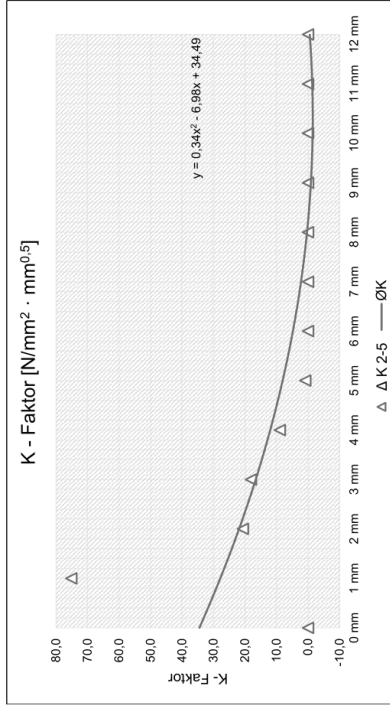
UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2_xlsm
3mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	34,5
1 mm	62,2	56,7	85,6	83,4	75,2	27,9
2 mm	19,8	18,9	32,1	23,3	20,7	21,9
3 mm	11,4	8,1	22,1	20,8	18,1	16,6
4 mm	7,2	3,4	10,9	8,8	8,9	12,0
5 mm	1,8	0,0	6,8	2,2	0,9	8,0
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

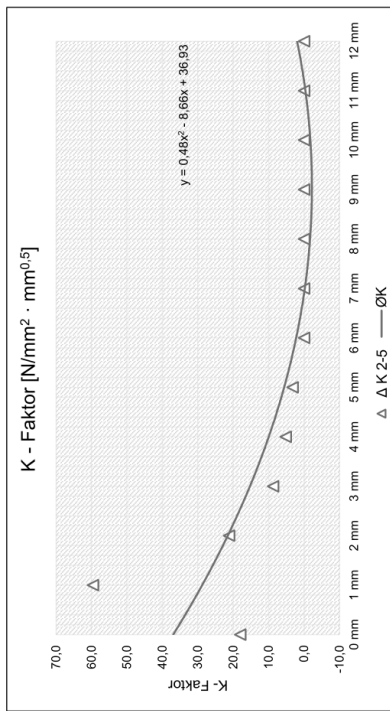
UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2_xlsm
2mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	6,9	24,3	22,9	18,0	36,9
1 mm	43,5	53,5	62,2	63,2	59,6	28,8
2 mm	15,8	21,7	21,5	20,3	21,2	21,5
3 mm	9,7	13,4	9,5	7,0	8,7	15,3
4 mm	7,2	10,3	5,2	3,1	5,2	10,0
5 mm	2,8	6,1	0,7	0,0	3,2	5,6
6 mm	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	2,2
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

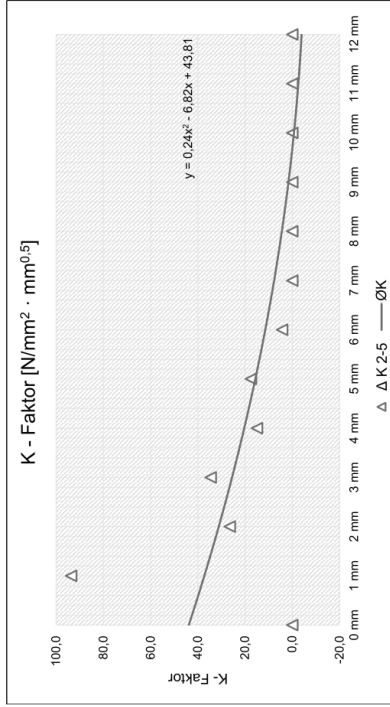
UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2.xlsx
5mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,8
1 mm	68,9	95,3	90,5	95,2	93,6	37,2
2 mm	24,5	30,4	24,4	46,4	26,4	31,1
3 mm	48,4	32,0	32,5	39,0	34,5	25,5
4 mm	13,1	17,4	14,3	8,3	14,9	20,3
5 mm	7,9	15,7	16,3	20,5	17,5	15,6
6 mm	1,8	6,2	5,0	6,4	4,3	11,4
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

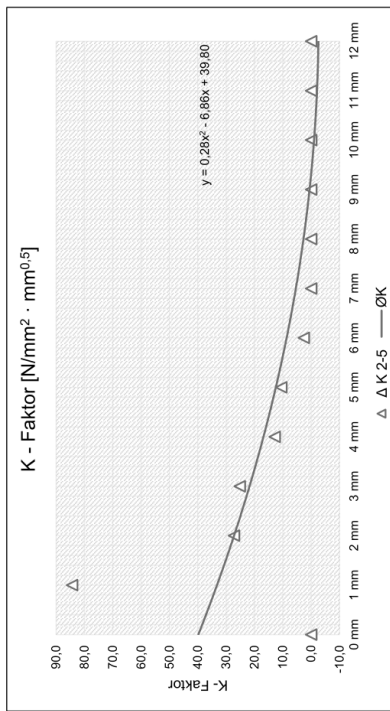
UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2.xlsx
4mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,8
1 mm	69,8	79,1	94,0	80,1	84,4	33,2
2 mm	23,5	29,1	24,4	28,2	27,2	27,2
3 mm	46,9	23,0	27,6	25,0	25,2	21,7
4 mm	12,2	13,6	12,7	14,8	12,8	16,8
5 mm	7,3	9,2	11,9	10,5	10,5	12,4
6 mm	1,8	2,4	3,5	6,6	2,6	8,6
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

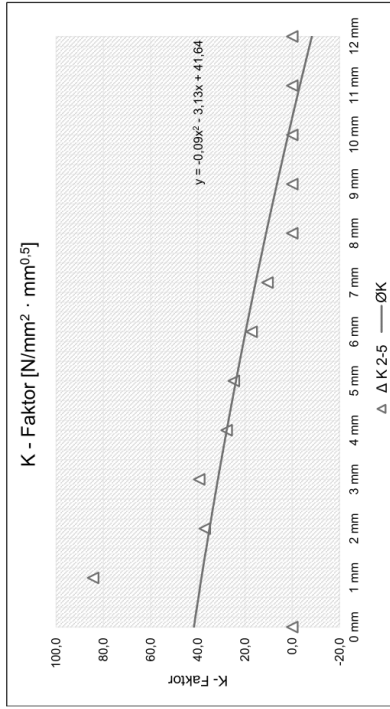
UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2_xlsm
7mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,6
1 mm	80,2	77,9	95,0	102,7	84,4	38,4
2 mm	41,9	41,2	28,2	27,3	37,1	35,0
3 mm	37,4	37,1	44,0	43,7	39,4	31,5
4 mm	29,0	28,3	23,3	26,1	27,8	27,7
5 mm	24,8	24,8	29,4	24,6	24,7	23,8
6 mm	16,4	16,2	12,4	19,2	17,2	19,8
7 mm	11,5	11,6	16,7	8,4	10,5	15,5
8 mm	2,2	0,3	0,0	0,0	0,0	11,1
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

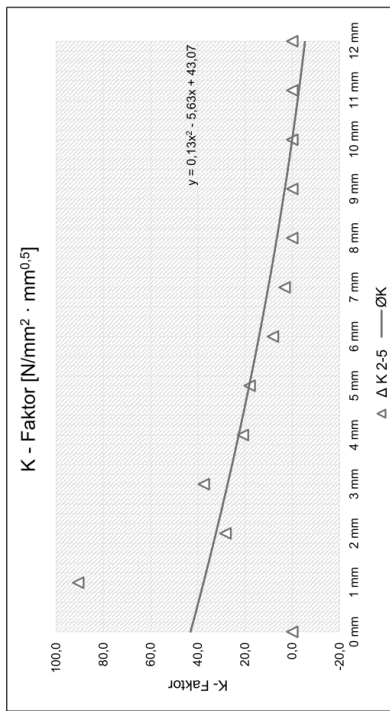
UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2_xlsm
6mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,1
1 mm	70,3	86,0	90,7	95,2	90,7	37,6
2 mm	33,8	34,5	25,4	25,7	28,3	32,3
3 mm	27,8	35,0	40,5	36,9	37,5	27,4
4 mm	21,0	20,3	16,9	21,3	20,9	22,7
5 mm	15,5	20,6	29,6	18,1	18,1	16,2
6 mm	8,3	8,7	7,5	13,1	8,2	14,0
7 mm	1,5	3,7	4,5	0,0	3,3	10,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	1,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

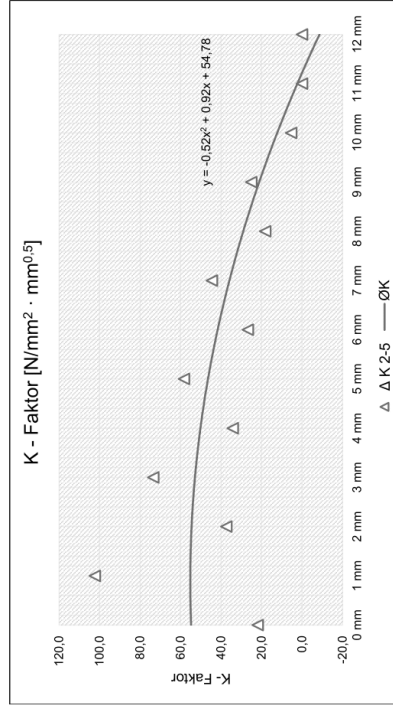


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	30,8	25,1	9,9	0,0	21,9	54,8
1 mm	99,2	98,0	109,8	128,7	102,3	55,2
2 mm	69,5	47,2	36,2	26,9	37,4	54,5
3 mm	69,5	67,5	73,5	79,7	73,5	52,9
4 mm	49,7	39,6	33,2	29,9	34,2	50,2
5 mm	47,0	54,7	59,4	60,9	58,3	46,4
6 mm	39,4	30,8	25,0	24,6	26,8	41,7
7 mm	35,1	41,2	46,3	46,1	44,5	35,9
8 mm	29,2	22,8	15,4	16,3	18,2	29,0
9 mm	23,4	24,8	34,6	27,1	25,1	21,1
10 mm	27,6	15,3	1,9	0,0	5,4	12,2
11 mm	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

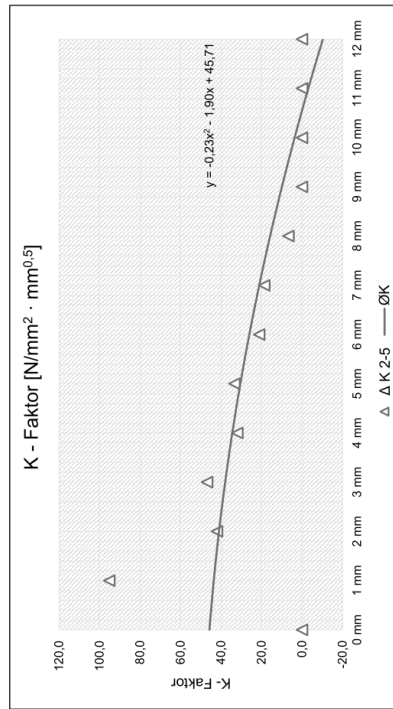


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	5,6	2,1	0,0	0,0	0,0	45,7
1 mm	93,8	89,5	102,4	124,2	95,3	43,6
2 mm	48,3	43,1	34,6	22,9	42,0	41,0
3 mm	43,5	46,8	50,4	69,1	46,9	37,9
4 mm	35,0	32,2	28,7	23,6	32,0	34,4
5 mm	31,0	33,5	35,7	39,9	33,4	30,4
6 mm	22,5	21,4	19,6	16,3	21,2	26,0
7 mm	17,4	18,6	19,9	24,7	18,6	21,1
8 mm	7,9	7,8	4,5	0,0	6,7	15,7
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
11 mm	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

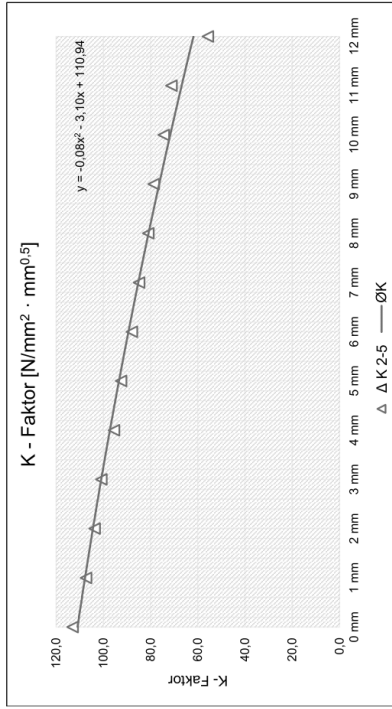


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2.xlsx
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	115,4	112,2	111,5	402,3	113,0	110,9
1 mm	107,8	107,3	106,9	409,7	107,3	107,8
2 mm	105,6	103,9	101,6	97,9	103,7	104,4
3 mm	404,6	100,7	100,5	101,3	100,8	100,9
4 mm	97,4	95,5	93,6	90,6	95,5	97,2
5 mm	93,6	92,7	92,2	92,6	92,5	93,4
6 mm	89,7	87,9	86,2	89,6	87,9	89,4
7 mm	86,2	85,3	84,8	84,5	84,9	85,2
8 mm	82,6	80,9	79,3	77,2	80,9	80,9
9 mm	79,3	78,6	78,2	77,3	78,7	76,3
10 mm	75,9	74,5	72,9	74,4	74,4	71,7
11 mm	71,3	71,2	71,9	71,1	71,2	66,8
12 mm	63,4	59,5	52,9	54,8	55,7	61,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

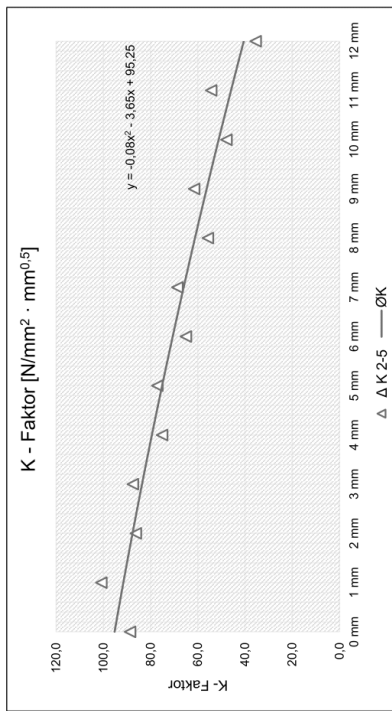


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2.xlsx
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	96,8	89,9	79,4	67,3	88,7	95,2
1 mm	99,0	99,1	104,3	112,3	100,8	91,5
2 mm	90,6	86,9	81,4	73,2	86,3	87,6
3 mm	85,6	87,1	89,7	96,4	87,5	83,6
4 mm	79,3	75,6	70,5	63,1	75,1	79,4
5 mm	75,3	76,9	79,3	86,9	77,1	75,1
6 mm	69,5	65,5	60,1	60,7	65,0	70,6
7 mm	66,5	68,2	71,2	81,1	68,7	66,0
8 mm	61,1	56,2	49,9	38,0	55,7	61,2
9 mm	59,6	60,6	64,6	78,5	61,6	56,3
10 mm	54,1	50,1	39,4	33,7	47,8	51,2
11 mm	53,7	53,6	55,8	76,9	54,4	45,9
12 mm	37,2	39,1	46,8	30,3	35,5	40,5



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

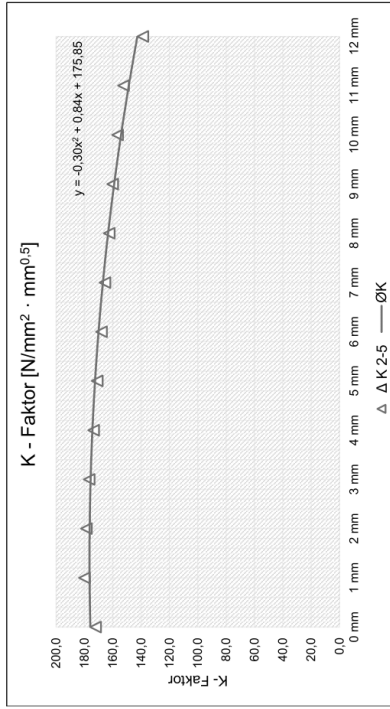
UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2.xlsm
35mm



Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	476,5	172,3	170,2	174,1	172,2	175,8
1 mm	180,7	179,8	179,5	483,2	180,0	176,4
2 mm	179,6	178,3	178,2	482,3	178,7	176,3
3 mm	177,4	176,2	176,4	480,9	176,7	175,7
4 mm	174,5	172,9	173,1	478,1	173,5	174,4
5 mm	171,9	170,4	170,7	475,7	171,0	172,5
6 mm	168,9	167,3	167,6	472,8	167,9	170,1
7 mm	166,4	164,9	165,2	470,1	165,5	167,0
8 mm	163,5	162,0	162,2	466,9	162,6	163,3
9 mm	160,9	159,6	159,7	463,9	160,1	159,0
10 mm	157,6	156,2	156,1	460,1	156,6	154,2
11 mm	153,3	152,2	151,9	456,4	152,5	148,7
12 mm	141,3	137,8	137,1	442,2	138,7	142,6



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

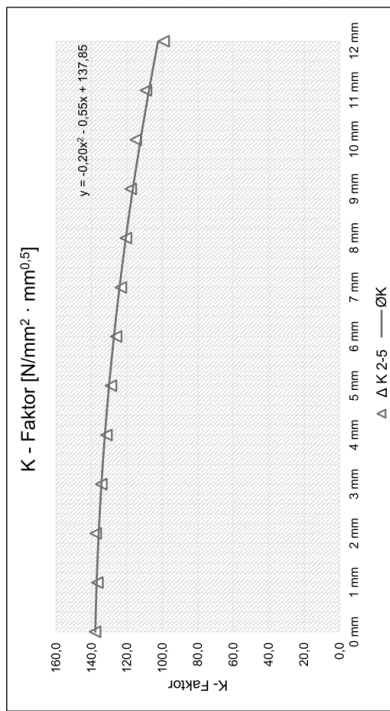
UG00_GS010_KS250_DS003_RO_2.xlsm
30mm



Versuchsreihe:

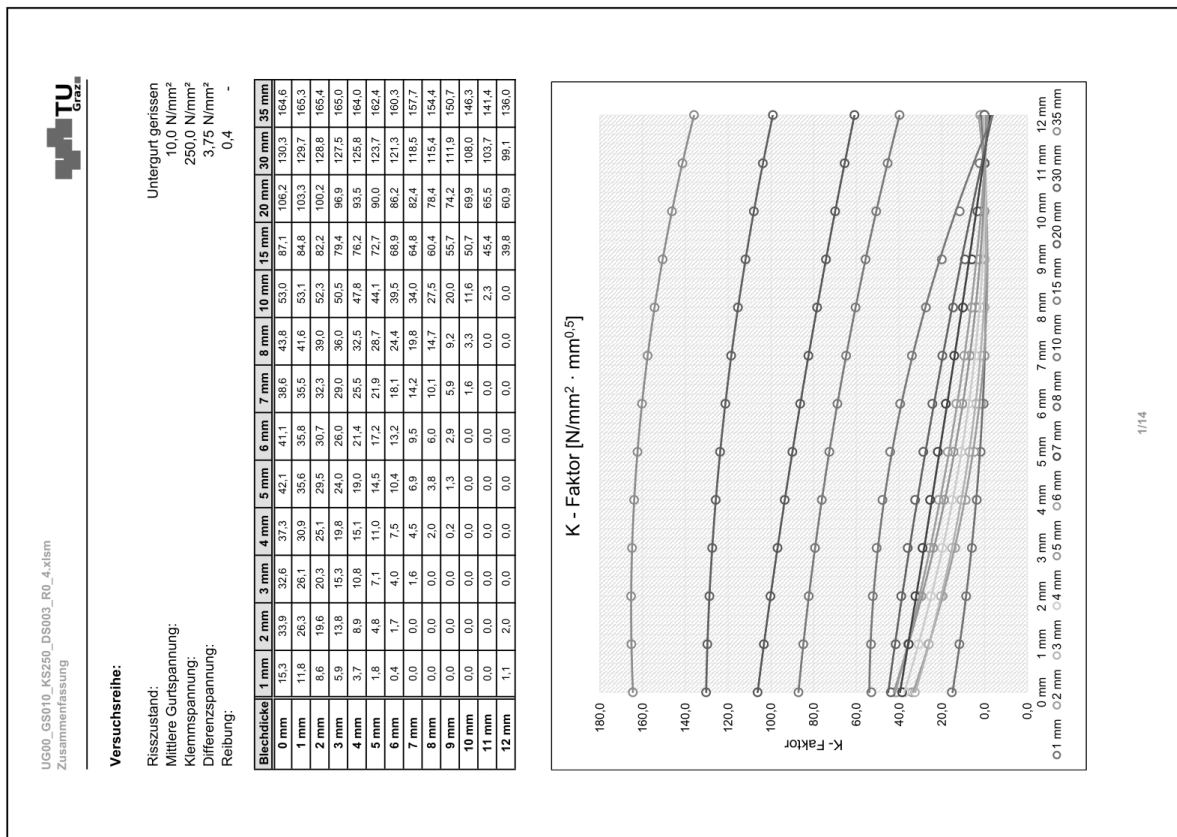
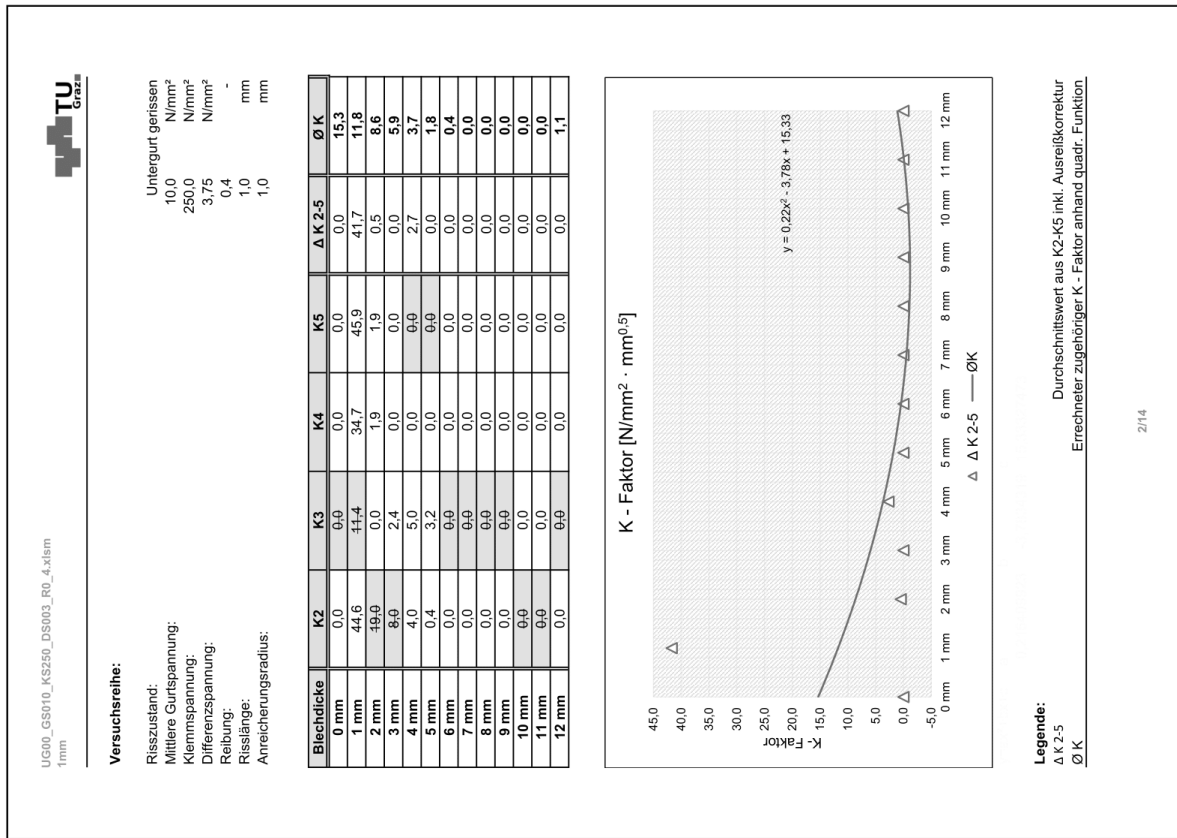
Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,2
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	444,5	139,4	138,0	136,5	136,0	137,9
1 mm	437,7	137,3	136,6	136,3	136,7	137,1
2 mm	138,1	137,8	137,1	436,7	137,7	136,0
3 mm	436,5	134,9	134,3	134,1	134,4	134,4
4 mm	432,9	132,2	131,5	131,2	131,6	132,4
5 mm	430,2	129,5	128,8	128,6	129,0	130,1
6 mm	427,4	126,7	126,0	125,6	126,1	127,3
7 mm	424,7	124,0	123,3	123,1	123,5	124,2
8 mm	421,9	121,2	120,5	120,1	120,6	120,6
9 mm	419,0	118,4	117,8	117,4	117,9	116,7
10 mm	416,9	115,5	114,9	114,5	115,0	112,3
11 mm	414,4	109,9	109,1	108,7	109,2	107,5
12 mm	402,5	100,4	98,9	98,4	99,2	102,4



Legende:
 Δ K 2-5
 — Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

• Fall "UG00_GS010_KS250_DS003_R0_4":



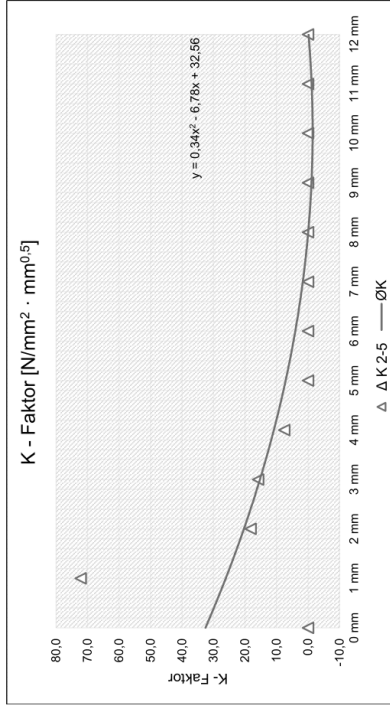


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4.xlsx
3mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 3,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	4-5	0,0	0,0	32,6
1 mm	49,9	53,8	82,6	80,3	72,2	26,1
2 mm	17,2	16,5	29,6	21,0	18,2	20,3
3 mm	9,3	6,5	20,1	18,1	15,8	15,3
4 mm	5,7	1,9	9,4	7,5	7,5	10,8
5 mm	0,7	0,0	4-5	0,7	0,0	7,1
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

4/14

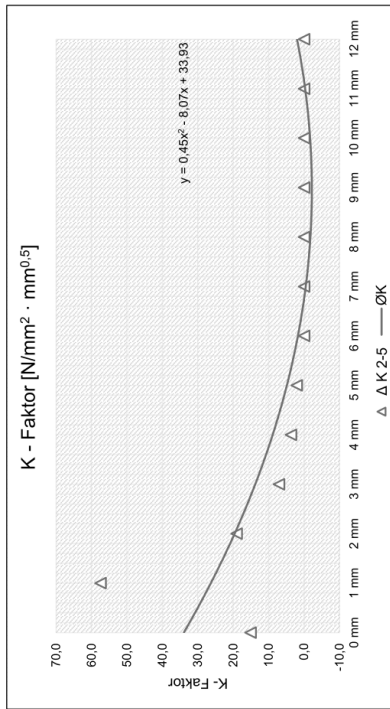


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4.xlsx
2mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 2,0 mm
 Anreicherungsradius: 2,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	4,2	21,2	19,8	15,1	33,9
1 mm	41,1	51,3	60,2	61,0	57,5	26,3
2 mm	13,6	19,6	19,4	18,1	19,0	19,6
3 mm	7,9	44,7	8,0	5,4	7,1	13,8
4 mm	5,7	8,7	3,7	1,7	3,7	8,9
5 mm	1,5	4,7	0,0	0,0	2,1	4,8
6 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

3/14

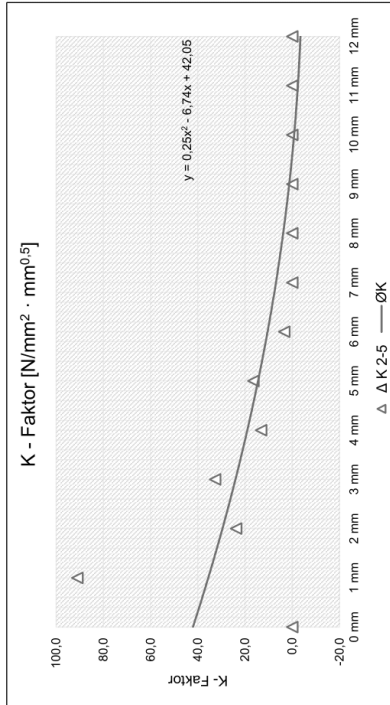


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4.xlsx
5mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 5,0 mm
 Anreicherungsradius: 5,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,1
1 mm	66,9	92,4	87,8	92,7	91,0	35,6
2 mm	22,0	27,7	21,5	49,3	23,7	29,5
3 mm	46,4	29,9	30,8	37,4	32,7	24,0
4 mm	11,5	15,7	12,4	6,2	13,2	19,0
5 mm	6,6	14,4	15,3	19,7	16,4	14,5
6 mm	1,0	5,3	3,9	0,0	3,4	10,4
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

6/14

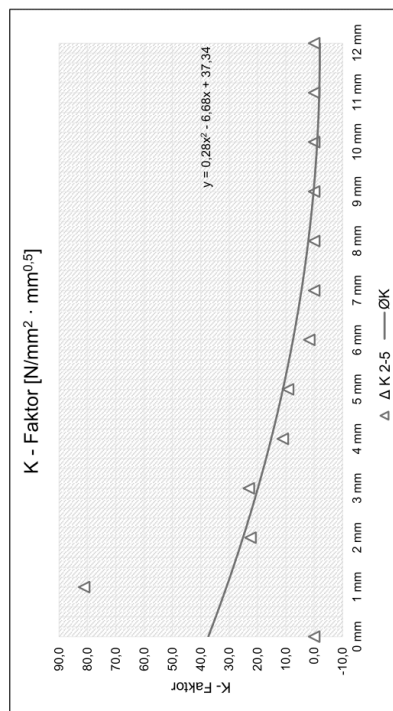


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4.xlsx
4mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 4,0 mm
 Anreicherungsradius: 4,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3
1 mm	66,5	75,7	90,7	77,1	81,2	30,9
2 mm	20,7	26,3	21,6	25,1	22,5	25,1
3 mm	44,7	20,7	25,4	23,0	23,1	19,8
4 mm	10,5	11,9	10,8	42,8	11,1	15,1
5 mm	0,9	7,8	10,5	9,3	9,2	11,0
6 mm	0,9	1,5	2,7	4,1	1,7	7,5
7 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

5/14

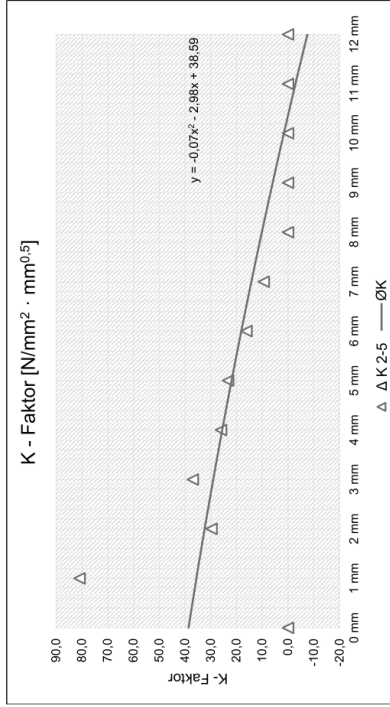


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4_xlsm
7mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 7,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,6
1 mm	77,0	74,3	91,6	96,8	81,0	35,5
2 mm	39,4	38,4	25,4	25,2	29,7	32,3
3 mm	35,0	34,7	44,7	41,0	36,9	29,0
4 mm	27,1	26,4	24,3	24,5	26,0	25,5
5 mm	23,2	23,3	28,4	23,1	23,2	21,9
6 mm	15,2	15,0	11,0	18,1	16,1	18,1
7 mm	10,6	10,8	16,0	6,8	9,4	14,2
8 mm	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
11 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

8/14

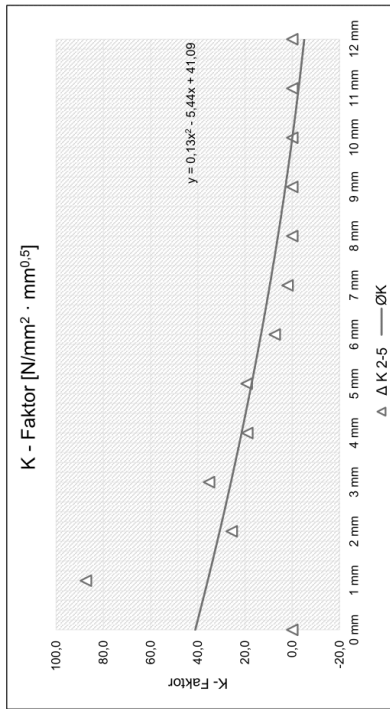


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4_xlsm
6mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 6,0 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,1
1 mm	67,3	82,7	87,1	92,3	87,4	35,8
2 mm	31,1	31,9	23,1	22,7	25,6	30,7
3 mm	26,7	32,7	37,9	35,0	35,2	26,0
4 mm	19,2	18,7	16,6	19,3	19,1	21,4
5 mm	44,2	19,1	21,6	17,1	19,3	17,2
6 mm	7,3	7,8	7,1	11,4	7,4	13,2
7 mm	0,9	2,6	2,5	0,0	2,0	9,5
8 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 mm	1,7	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 — ØK
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

7/14

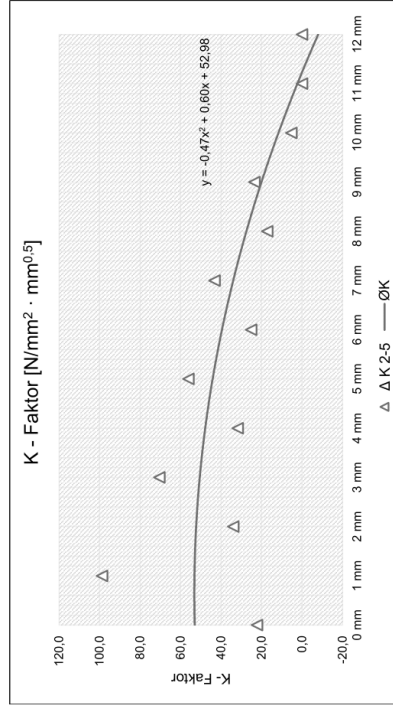


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4.xlsx
10mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 10,0 mm
 9,1092 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	26,4	25,0	15,3	4-8	22,3	53,0
1 mm	95,8	94,6	106,0	124-3	98,8	53,1
2 mm	56,9	43,5	34,7	23,7	34,0	52,3
3 mm	56,6	64,6	70,4	76,6	70,5	50,5
4 mm	47,1	37,1	30,8	27,4	31,8	47,8
5 mm	44,9	52,5	57,1	56,9	56,1	44,1
6 mm	37,7	29,2	23,5	22,7	25,1	39,5
7 mm	33,7	39,6	44,6	45,3	43,2	34,0
8 mm	28,2	22,2	15,0	14,4	17,2	27,5
9 mm	22,5	23,6	28,4	24,4	23,5	20,0
10 mm	27,3	15,1	1,9	0,0	5,3	11,6
11 mm	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

10/14

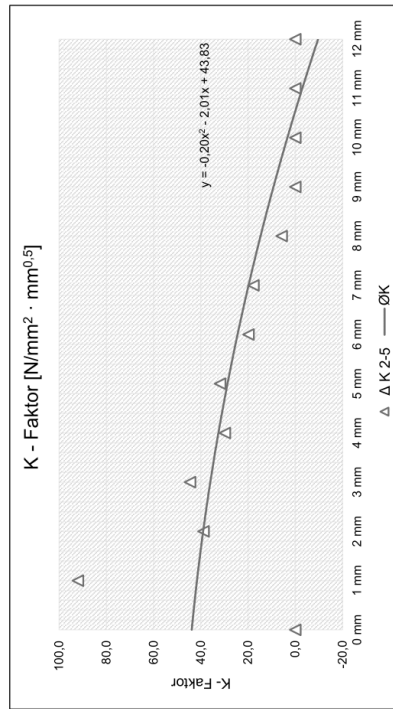


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4.xlsx
8mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 8,0 mm
 8,0 mm

Blechdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	1,1	1,5	0,0	0-0	0,0	43,8
1 mm	90,7	86,5	99,0	119-9	92,1	41,6
2 mm	45,3	39,7	31,6	20-9	38,9	39,0
3 mm	41,1	44,6	47,9	56,7	44,5	36,0
4 mm	32,9	29,9	26,7	22,5	29,8	32,5
5 mm	29,4	32,1	34,1	37-2	31,8	28,7
6 mm	21,1	19,9	18,4	16,4	19,8	24,4
7 mm	16,4	17,8	18,9	21-7	17,7	19,8
8 mm	7,2	6,8	3,2	0,0	5,7	14,7
9 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2
10 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
11 mm	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 mm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

9/14

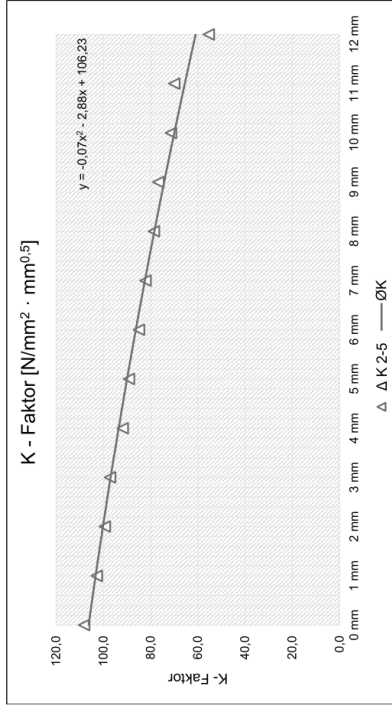


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4_xlsm
20mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: -
 Anreicherungsradius: 20,0 mm
 9,0984 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	110,5	107,4	106,6	97,6	108,2	106,2
1 mm	103,3	102,8	102,4	106,3	102,8	103,3
2 mm	101,3	99,5	97,3	99,4	99,4	100,2
3 mm	97,5	96,7	96,5	97,3	97,2	96,9
4 mm	93,7	91,8	89,9	86,9	91,8	93,5
5 mm	90,2	89,4	88,9	89,2	89,2	90,0
6 mm	86,7	84,9	83,2	80,6	84,9	86,2
7 mm	83,5	82,7	81,8	81,8	82,2	82,4
8 mm	80,3	78,6	77,0	75,0	78,6	78,4
9 mm	77,3	76,6	76,2	75,2	76,7	74,2
10 mm	74,3	72,9	71,3	69,9	71,4	69,9
11 mm	70,1	70,1	70,1	70,1	70,0	65,5
12 mm	62,7	59,1	52,6	54,5	55,4	60,9



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

12/14

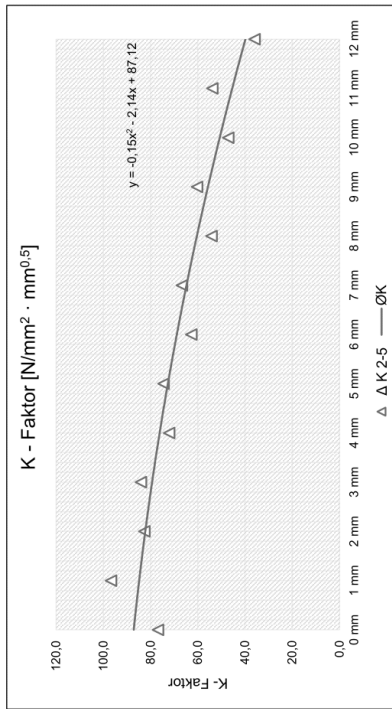


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4_xlsm
15mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 15,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,1042 mm

Bleischdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	91,9	84,6	76,6	69,5	76,9	87,1
1 mm	95,2	95,1	100,0	107,6	96,8	84,8
2 mm	87,0	83,1	77,9	70,2	82,7	82,2
3 mm	82,3	83,9	86,2	91,6	84,1	79,4
4 mm	76,3	72,5	67,6	60,5	72,1	76,2
5 mm	72,7	74,3	76,6	83,4	74,5	72,7
6 mm	67,2	63,2	57,9	48,8	62,8	68,9
7 mm	64,6	66,4	69,3	79,8	66,7	64,8
8 mm	59,5	54,7	48,4	36,9	54,2	60,4
9 mm	58,4	59,4	63,3	77,0	60,3	55,7
10 mm	53,3	49,3	38,8	33,8	47,1	50,7
11 mm	53,3	53,2	55,1	72,8	53,9	45,4
12 mm	37,4	39,3	56,3	31,2	36,0	39,8



Legende:
 Δ K 2-5
 Ø K
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion

11/14

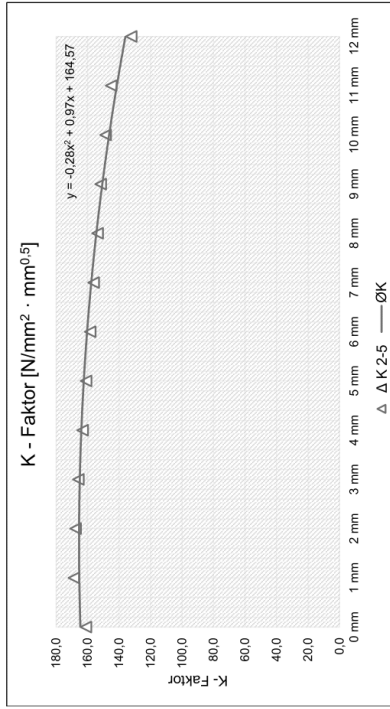


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4.xlsm
35mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 35,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0828 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	465,4	161,2	159,2	162,9	161,1	164,6
1 mm	169,4	168,5	168,2	471,7	168,7	165,3
2 mm	168,5	167,3	167,1	471,0	167,6	165,4
3 mm	166,7	165,5	165,6	469,8	165,9	165,0
4 mm	164,1	162,6	162,8	467,4	163,2	164,0
5 mm	161,8	160,4	160,7	465,4	161,0	162,4
6 mm	159,3	157,8	158,1	462,8	158,4	160,3
7 mm	157,1	155,7	155,9	460,5	156,2	157,7
8 mm	154,6	153,2	153,3	457,8	153,7	154,4
9 mm	152,5	151,2	151,3	455,2	151,7	150,7
10 mm	149,5	148,2	148,1	451,8	148,6	146,3
11 mm	145,8	144,8	144,4	447,7	145,0	141,4
12 mm	134,7	131,4	130,8	436,4	132,3	136,0



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

14/14

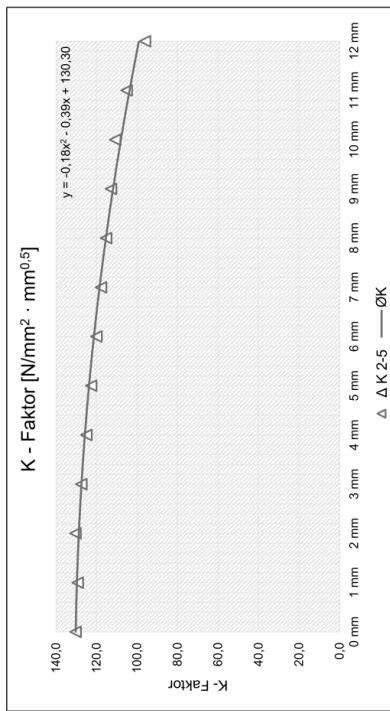


UG00_GS010_KS250_DS003_RO_4.xlsm
30mm

Versuchsreihe:

Risszustand: Untergurt gerissen
 Mittlere Gurtspannung: 10,0 N/mm²
 Klemmspannung: 250,0 N/mm²
 Differenzspannung: 3,75 N/mm²
 Reibung: 0,4
 Risslänge: 30,0 mm
 Anreicherungsradius: 9,0876 mm

Bleichdicke	K2	K3	K4	K5	Δ K 2-5	Ø K
0 mm	433,7	131,8	130,4	129,0	130,4	130,3
1 mm	430,4	129,9	129,2	128,9	129,3	129,7
2 mm	430,9	130,6	129,9	429,6	130,5	128,8
3 mm	428,6	128,0	127,4	127,2	127,5	127,5
4 mm	426,2	125,6	124,9	124,6	125,0	125,8
5 mm	423,9	123,2	122,5	122,3	122,7	123,7
6 mm	421,4	120,7	120,0	119,7	120,1	121,3
7 mm	419,0	118,4	117,7	117,4	117,8	118,5
8 mm	416,6	115,8	115,2	114,9	115,3	115,4
9 mm	414,0	113,4	112,8	112,5	112,9	111,9
10 mm	411,3	111,0	110,3	409,9	110,9	108,0
11 mm	406,3	105,8	105,1	104,6	105,2	103,7
12 mm	99,3	97,2	95,8	95,3	96,1	99,1



Legende:
 Durchschnittswert aus K2-K5 inkl. Ausreißerkorrektur
 Δ K 2-5
 Errechner zugehöriger K - Faktor anhand quadr. Funktion
 Ø K

13/14

Anhang B:

**Programmcode zur
Datenauswertung**

```
Sub ImportData()

End Sub

Sub Dataimport()

'Variablen definieren

    Dim DATFilePath As String
    Dim PositionLineLoopExcel As Integer
    Dim PositionColumnLoopExcel As Integer
    Dim FileLoop As Integer
    Dim Content As String
    Dim CurrWorksheet As Workbook
    Dim NoOfLinesLoop As Integer
    Dim FileNameLoop As Integer
    Dim FileName As String
    Dim ContentValue() As String
    Dim ContentValueNegativ() As String
    Dim ContentValueTemp() As String
    Dim ContentValueFinal() As String
    Dim ContentValueArray As Integer
    Dim NoOfNegativeValues As Integer
    Dim NoOfNegativeValuesRev As Integer
    Dim Negative As Integer
    Dim n As Integer
    Dim TempInsert As Integer
    Dim FinalInsert As Integer
    Dim InsertValue As Boolean
    Dim LineCounter As Integer
    Dim XFEMCounter As Integer
    Dim XFEMTxt As String
    Dim LineValue As String
    Dim MittlereGurtspannung As Double
    Dim Klemmspannung As Double
    Dim Differenzspannung As Double
    Dim Risstiefe As Integer
    Dim Reibung As Double
    Dim Anreicherungsradius As Double
    Dim PrevFileName As String
```


'Datei ansprechen

```
Worksheets("Setup").Activate
FileNameLoop = 1
For FileLoop = 1 To 35
    FileName = Format(FileNameLoop) + Range("B3").Value
    DATFilePath = Range("B1").Value + Range("B2").Value + FileName + ".dat"
```

'Werte aus Setup zuweisen

```
Risszustand = Range("B6").Value
MittlereGurtspannung = Range("B7").Value
Klemmspannung = Range("B8").Value
Differenzspannung = Range("B9").Value
Reibung = Range("B10").Value
```

'Anreicherungsradius

```
If FileNameLoop = 1 Then
    Anreicherungsradius = 1
End If
If FileNameLoop = 2 Then
    Anreicherungsradius = 2
End If
If FileNameLoop = 3 Then
    Anreicherungsradius = 3
End If
If FileNameLoop = 4 Then
    Anreicherungsradius = 4
End If
If FileNameLoop = 5 Then
    Anreicherungsradius = 5
End If
If FileNameLoop = 6 Then
    Anreicherungsradius = 6
End If
If FileNameLoop = 7 Then
    Anreicherungsradius = 7
End If
If FileNameLoop = 8 Then
    Anreicherungsradius = 8
End If
If FileNameLoop = 10 Then
    Anreicherungsradius = 9.1092
End If
If FileNameLoop = 15 Then
```

```
        Anreicherungsradius = 9.1042
    End If
    If FileNameLoop = 20 Then
        Anreicherungsradius = 9.0984
    End If
    If FileNameLoop = 25 Then
        Anreicherungsradius = 9.0934
    End If
    If FileNameLoop = 30 Then
        Anreicherungsradius = 9.0876
    End If
    If FileNameLoop = 35 Then
        Anreicherungsradius = 9.0828
    End If

'Datei öffnen

    Close (1)
    If Dir(DATFilePath) <> "" Then
        Open DATFilePath For Input As #1

'Tabellenblatt aktivieren

        Worksheets("Template").Copy After:=Worksheets(Worksheets.Count)
        ActiveSheet.Name = FileName

'Standardwerte befüllen

        ActiveSheet.Cells(4, 7) = Risszustand
        ActiveSheet.Cells(5, 6) = MittlereGurtspannung
        ActiveSheet.Cells(6, 6) = Klemmspannung
        ActiveSheet.Cells(7, 6) = Differenzspannung
        ActiveSheet.Cells(8, 6) = Reibung
        Risstiefe = FileNameLoop
        ActiveSheet.Cells(9, 6) = Risstiefe
        ActiveSheet.Cells(10, 6) = Anreicherungsradius

'Startwert

        PositionLineLoopExcel = 13
        PositionColumnLoopExcel = 2
        ContentValueArray = 0
        CountLines = 0
        LineCounter = 0
        XFEMCounter = 1
```

```
'Information in das Tabellenblatt übertragen
    Do While Not EOF(1)    'Schleife bis DatenEnde
'For NoOfLinesLoop = 1 To 3
'Inhalt der Datei
    Line Input #1, Content
    XFEMTxt = "XFEM_" + Format(XFEMCounter) + " "
    If InStr(Content, XFEMTxt) > 1 Then
        If LineCounter <> 4 Then
            LineCounter = LineCounter + 1
        End If
        If LineCounter = 4 Then
            LineValue = Mid(Content, 54, 70)
'Zeichenkette trennen
            ContentValue = Split(LineValue, " ")
            'PositionLineLoopExcel = 8
            PositionColumnLoopExcel = 2
            ContentValueArray = 0
'Daten aus der korrekten Tabelle kopieren (For n = PositionColumnLoopExcel To 6)
            For n = 0 To UBound(ContentValue)
                InsertValue = False
                If Len(ContentValue(ContentValueArray)) > 10 Then
                    ContentValueNegativ = Split(ContentValue(ContentValueArray), " ")
                    For Negative = 0 To UBound(ContentValueNegativ)
                        If Len(ContentValueNegativ(Negative)) > 10 Then
                            ContentValueTemp = Split(ContentValueNegativ(Negative), " ")
                            For TempInsert = 0 To UBound(ContentValueTemp)
                                If Len(ContentValueTemp(TempInsert)) > 10 Then
                                    ContentValueFinal = Split(ContentValueTemp(TempInsert), " ")
                                    For FinalInsert = 0 To UBound(ContentValueFinal)
                                        ActiveSheet.Cells(PositionLineLoopExcel,
                                            PositionColumnLoopExcel) = ContentValueFinal(FinalInsert)
                                        PositionColumnLoopExcel = PositionColumnLoopExcel + 1
                                    Next FinalInsert
                                End If
                                If Len(ContentValueTemp(TempInsert)) < 11 Then
                                    ActiveSheet.Cells(PositionLineLoopExcel, PositionColumnLoopExcel)
                                        = ContentValueTemp(TempInsert)
                                    PositionColumnLoopExcel = PositionColumnLoopExcel + 1
                                End If
                            Next TempInsert
                        End If
                    Next Negative
                End If
            Next n
        End If
    End While
```

```
        If Len(ContentValueNegativ(Negative)) < 11 Then
            ActiveSheet.Cells(PositionLineLoopExcel, PositionColumnLoopExcel) =
                ContentValueNegativ(Negative)
            PositionColumnLoopExcel = PositionColumnLoopExcel + 1
        End If
    Next Negative
    ContentValueArray = ContentValueArray + 1
    InsertValue = True
End If
If Not InsertValue Then
    ActiveSheet.Cells(PositionLineLoopExcel, PositionColumnLoopExcel) =
        ContentValue(ContentValueArray)
    ContentValueArray = ContentValueArray + 1
    PositionColumnLoopExcel = PositionColumnLoopExcel + 1
End If
Next n
PositionLineLoopExcel = PositionLineLoopExcel + 1
XFEMCounter = XFEMCounter + 1
End If
End If

'Nächster Loop für nächste Zeile (Next NoOfLinesLoop)
    Loop
    End If
    FileNameLoop = FileNameLoop + 1
Next FileLoop

'Datei schließen
    Close (1)
End Sub
Sub Anreicherungsradius(ByRef Anreicherungsradius As Double, FileName As Integer)
End Sub
Private Sub CommandButton1_Click()
    Dataimport
End Sub
```